VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

КЛАССИКИ НАУКИ



В. Р. ВИЛЬЯМС

ИЗБРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ

РЕДАКЦИЯ
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ЧЛЕНА-АКАДЕМИКА
ВСЕСОЮЗНОЙ АКАДЕМИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ИМЕНИ В.И.ЛЕНИНА
ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА АКАДЕМИИ НАУК СССР
В. П. БУШИНСКОГО

ТОМ II

ТРАВОПОЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
(1921–1939)



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
1950

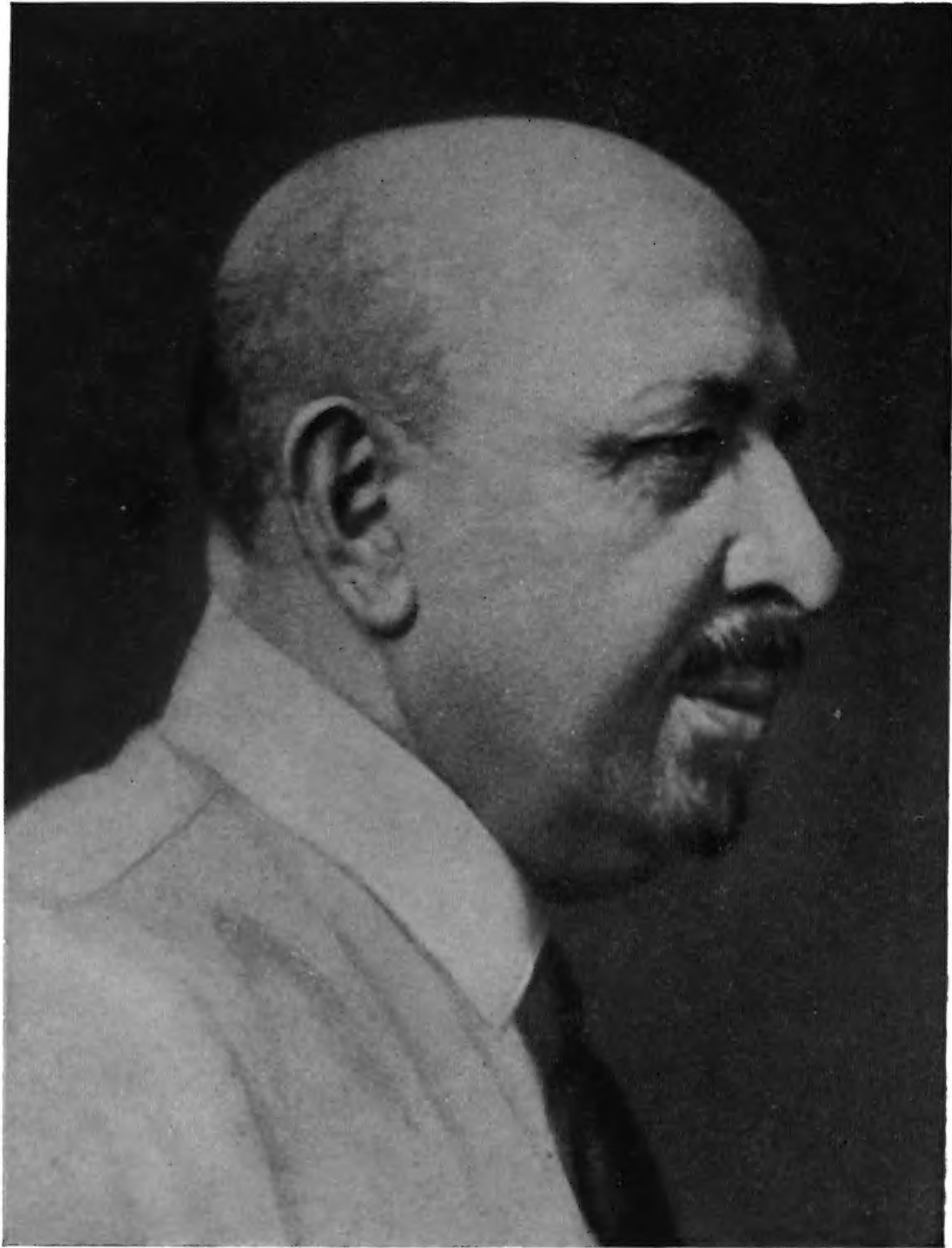
Под общей редакцией Комиссии Академии Наук СССР
по изданию научно-популярной литературы
и серии «Итоги и проблемы современной науки»
Председатель Комиссии Президент Академии Наук СССР
академик *С. И. ВАВИЛОВ*
Зам. председателя член-корреспондент Академии Наук СССР
П. Ф. ЮДИН


ИЗБРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ
* В. Р. ВИЛЬЯМС *

ТРАВОПОЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ



‹СБОРНИК СТАТЕЙ›



W. E. B. Du Bois.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Победы социализма в сельском хозяйстве, торжество колхозно-совхозного строя в нашей великой Родине создали неисчерпаемые возможности для подчинения стихийных сил природы человеку, для достижения самой высокой производительности труда, самой высокой культуры земледелия.

Колхозный строй пробудил к жизни многие тысячи настоящих мастеров-стахановцев социалистического сельского хозяйства, опыт которых обогатил науку и технику, двинул ее вперед. И в настоящее время опыт стахановцев должен стать достоянием всех бригад и звеньев всех колхозов и совхозов необъятного Советского Союза. Задача агрономической науки — по-большевистски помочь этому важнейшему делу.

За годы сталинских пятилеток сельское хозяйство Страны Советов под гениальным руководством партии Ленина — Сталина достигло таких успехов, которые позволяют полностью применить все, что известно сегодня подлинной агрономической науке. Колхозы и совхозы — единственно возможная база для претворения в жизнь всех величайших замыслов и дерзаний науки и техники, способных уверенно вести социалистическое сельское хозяйство вперед, к новым завоеваниям и победам.

Травопольная система земледелия — историческая необходимость для социалистического сельского хозяйства. Только эта система земледелия способна обеспечить дальнейший расцвет колхозов и совхозов, и поэтому учение о ней встречало

и нагло неприкрытое, и изощренно замаскированное противодействие со стороны так называемых антитравопольщиков. Под прикрытием лженаучных возражений «минеральных» агрохимиков в поход против травопольной системы земледелия двинулись враги народа, пробравшиеся в земельные органы.

Теперь, после того как июньский Пленум ЦК ВКП(б) 1937 г. одобрил для широкого обсуждения проект Наркомзема СССР и Наркомсовхозов СССР «О введении правильных севооборотов», когда колхозники, агрономы, партийная и советская общественность через печать, в многочисленных письмах и личных беседах со мной решительно высказываются за травопольную систему земледелия, за травопольные севообороты, я еще и еще раз могу высказать глубочайшее убеждение, что социализм и травопольная система земледелия неразделимы.

Травопольная система земледелия всеми своими неразрывно связанными и друг друга определяющими и подкрепляющими звеньями — системой севооборотов, системой обработки почвы, системой удобрения растений, системой полезащитных лесных полос — обеспечивает устойчивые условия плодородия почв и высокую урожайность растений, создание мощной и устойчивой кормовой базы для продуктивного животноводства, а следовательно, и неизмеримо более высокую производительность труда. Травопольная система земледелия позволяет по-настоящему, по-большевистски применить все лучшие достижения стахановцев сельского хозяйства. Только травопольная система земледелия способна решить поставленную партией и правительством задачу дальнейшего согласованного мощного развития двух важнейших отраслей социалистического сельского хозяйства — растениеводства и животноводства. Травопольная система земледелия необходима теперь колхозам и совхозам, как воздух; она — путь к новым победам социалистического сельского хозяйства, путь к еще большему расцвету радостной жизни колхозников и всего народа нашей великой Родины.

* * *

В настоящий сборник вошли статьи, первоначально опубликованные в 1937 и 1938 гг. в различных периодических изданиях: в газетах «Правда», «Известия», «Социалистическое земледелие», в журналах «Большевик» и «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства». Кроме того, в сборник включены статья «Ленин о плодородии почвы», впервые напечатанная в 1934 г. в сборнике Академии Наук СССР, посвященном 10-летию со дня смерти Владимира Ильича Ленина, и несколько еще не появлявшихся в печати рукописей.

Сборник составлялся таким образом, чтобы все помещенные в нем статьи составили более или менее систематизированное пособие для агрономов, руководящих земельных работников, для районного партийного, советского и колхозного актива, излагающее основные вопросы учения о травопольной системе земледелия, главным образом учение о травопольных севооборотах.

Для настоящего издания все указанные статьи были мною заново просмотрены, исправлены и дополнены.



ЛЕНИН О ПЛОДОРОДИИ ПОЧВЫ[2]

Величайший, гениальнейший вождь рабочего класса, создатель великой партии большевиков — В. И. Ленин был активным продолжателем дела Маркса — Энгельса. Основное в учении Ленина есть «...вопрос о диктатуре пролетариата, об условиях ее завоевания, об условиях ее укрепления».* «Ленинизм есть марксизм эпохи империализма и пролетарской революции».**

Вопрос о крестьянстве, аграрный вопрос, разработанный В. И. Лениным со столь большим мастерством, представляет производное от его основного учения о диктатуре пролетариата. Совершенно очевидно, что аграрный вопрос — одна из важнейших предпосылок в подготовке пролетарской революции, но он — лишь вопрос «о союзнике пролетариата в его борьбе за власть»,*** ибо коренным содержанием пролетарской революции является диктатура пролетариата. Громадные теоретические знания, владение марксовым методом материалистической диалектики, умение сочетать теорию с непосредственной практической борьбой пролетариата характеризуют В. И. Ленина как величайшего теоретика, величайшего научного деятеля и величайшего пролетарского революционера.

Исходя из основных положений своего учения о диктатуре

* И. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 10-е, стр. 34.
** Там же, стр. 2.
*** Там же, стр. 34.

пролетариата, Ленин вел упорную борьбу с народниками, тащившими дело революции назад. Вполне понятно, что, разрабатывая основные вопросы диктатуры пролетариата, разрабатывая основные положения союза рабочего класса с крестьянством при гегемонии рабочего класса, создавая и скрепляя, на основе большевистских принципов, на основе принципов единства, сплоченности, дисциплины, величайшую в мире партию коммунистов, Ленин в своих теоретических работах не обходил вопроса об аграрных отношениях в условиях капитализма и о значении агрономической науки. Наука не может быть нейтральна, аполитична, и Ленин четко показал зависимость также и агрономической науки от социально-экономических отношений и степени развития самой науки и техники и возможности их применения.

Центральный вопрос агрономической науки — борьба за плодородие почвы. При массовом сельскохозяйственном производстве основные факторы жизни растения — свет, тепло, пища и вода — могут быть разделены на две категории: свет и тепло — это два фактора, осуществляющие свое воздействие на степень урожайности той или иной области земного шара через поглощение их притока зеленой рабочей поверхностью культурных растений без наличия каких бы то ни было посредников. Все напряжение научной мысли направлено в сторону воздействия на культурное растение путем селекции, акклиматизации и использования процессов фотопериодизма, путем мероприятий, относящихся к области растениеводства, ибо они, при данном развитии науки, при данной степени развития техники, при наличных средствах производства, еще не поддаются полному регулированию со стороны человеческого общества. Но это только подчеркивает необходимость борьбы за создание в почве таких условий, которые обеспечивали бы возможно полное использование всех достижений растениеводства, при наибольшей производительности труда в сельскохозяйственном производстве,— борьбы за то, что́ именуется

плодородием почвы, что составляет его конкретное содержание — борьбы за воду и пищу растений.

Человеческое общество уже имеет в своем распоряжении достаточно научных данных, достаточно развитую технику, чтобы овладеть основными факторами плодородия почвы, чтобы создать условия, обеспечивающие растение водой и пищей во все время его произрастания. Понятие «плодородие почвы» было для Ленина не метафизическим, абстрактным понятием, а конкретным процессом, вытекающим из природных условий и обусловливаемым социально-экономическими закономерностями, высотой техники, степенью развития науки, развитием производительных сил и производственных отношений. Хотя Маркс, при разработке вопросов дифференциальной ренты, и рассматривал плодородие почвы как «объективное» свойство, но степень его проявления он мыслил лишь при наличии воздействия человека, при соответствующей социально-экономическим условиям высоте развития науки и техники, и выводил отсюда конкретное историческое понятие «эффективного плодородия», или «плодородия экономического». Таким образом, с точки зрения Маркса, получившей дальнейшее развитие в трудах Ленина, плодородие почвы — понятие не только естественно-научное, но и социально-экономическое.

«Помимо климатических и других моментов различие в естественном плодородии зависит от различия в химическом составе верхнего слоя почвы, т. е. от различного содержания необходимых для произрастания растений питательных веществ. Однако два земельных участка с одинаковым химическим составом почвы и в этом смысле одинакового естественного плодородия могут быть различны по своему действительному, эффективному плодородию в зависимости от той формы, в которой содержатся в них эти питательные вещества и в которой они лучше или хуже усваиваются, более или менее непосредственно служат для питания растений. Таким образом, отчасти от развития земледельческой химии, отчасти

от завоевания в области земледельческой механики зависит та степень, в которой на двух земельных участках одинакового естественного плодородия последнее может быть действительно использовано. Поэтому, хотя плодородие и является объективным свойством почвы, экономически оно все же постоянно предполагает известное отношение, отношение к данному уровню развития земледельческой химии и механики и изменяется вместе с этим уровнем развития».* «С развитием естественных наук и агрономии изменяется и плодородие земли, так как изменяются средства, при помощи которых становится возможным подвергнуть немедленному использованию элементы почвы».** Отсюда следует, что плодородие почвы — это не только исключительно природное, объективное свойство почвы, но что оно само развивается и растет вместе с развитием науки и техники. Следовательно, понятие природного плодородия включает в себе и понятие плодородия, как плодородия потенциального. Плодородие же эффективное, или экономическое, обусловлено исторической ступенью развития человеческого общества, его производительных сил, производственных отношений, науки и техники, а в конкретном агрономическом значении это будет вопрос борьбы за условия плодородия и за элементы плодородия.

Так как мы рассматриваем почву как предмет труда, почву как средство производства, почву, находящуюся под культурным воздействием человека, как продукт труда, то естественно, что совершенно неправильно подходить к вопросу плодородия почвы только с какой-либо одной точки зрения. Всем известно, что основатель «агрикультуры» Ю. Либих, рассматривая почву не как историческое явление, не как исторический процесс в природных условиях, а только с точки зрения статического состояния, как массу, недоучитывая динамику вопросов биологического порядка, например, деятельность микрооргани-

* К. Маркс. Капитал, 1935, т. III, стр. 467.
** Там же, стр. 555.

мов, значение самих растений и т. д., потерпел в своей практике поражение. Ибо почва и ее плодородие неотделимы друг от друга, как количество и качество, как форма и содержание. Английский поп Мальтус изобрел «закон народонаселения», по которому количество средств существования в своем росте отстает от роста численности населения. Объявив этот закон всеобщим органическим законом природы, последователи Мальтуса перенесли его на вопросы развития человеческого общества, и, в частности, русские мальтузианцы типа Булгакова, Струве и др. пытались продолжить эту линию и в вопросах понимания плодородия почвы, выдвинув «закон» так называемого «убывающего плодородия почвы».

«Закон» убывающего плодородия почвы есть не что иное, как проявление мальтузианства в вопросах земледелия. Известно, что социально-экономическими корнями этого «закона» служило нарастание противоречий между производственными отношениями и производительными силами при капитализме. Ленин со всей свойственной ему решительностью и твердостью разоблачил «закон» убывающего плодородия, показал его теоретическую неверность и его фактическое отсутствие в природе. Ибо этот «закон» убывающего плодородия почвы, по существу, основанный на теории «извечности», на теории отрицания развития всего существующего, есть попытка прикрыть капиталистические противоречия выдуманными законами природы. Ленин показал, что универсального значения «закон» убывающего плодородия почвы не имеет, что аграрный кризис ни в какой мере не может быть следствием «закона» убывающего плодородия почвы, что в земледелии человек не есть раб законов природы. Ленин показал, что, познавая природу и ее законы, человек может регулировать темп и направление природных процессов и изменять их в свою пользу, потому что не географические условия, не природа служит определяющим моментом развития человеческого общества, но что само влияние географической среды определяется развитием

человеческого общества, высотой его техники и общественными условиями. Ленин показал, что речь идет не о том, что ограничены производительные силы земли, ибо при перевороте в области промышленности и техники всякие новые, добавочные вложения труда принесут и соответствующие повышенные результаты, и урожай растений при новых способах производства, при введении машин и удобрений, при лучшей организации полеводства (например, при применении травосеяния) растет быстрее, нежели вложения на единицу площади. Основной ошибкой защитников «закона» убывающего плодородия было то, что они брали за основу только размеры земельной площади, не рассматривая главной стороны вопроса — размера самого производства, т. е. не рассматривая степени интенсивности, системы полеводства и характера хозяйства. Защитники «закона» убывающего плодородия брали отношение рабочей силы к площади земли, а не отношение затраты рабочей силы к повышению постоянного капитала, поэтому совершенно абсурдна и нелепа попытка этих защитников утверждать, что в случае отсутствия «закона» убывающего плодородия почвы можно было бы «на одной десятине прокормить весь земной шар».

Ленин показал, что «закон», или, вернее, процесс, убывающего плодородия почвы может иметь место в условиях неизменяющегося положения техники. Но «...*отнюдь не всегда и не безусловно* будет наблюдаться уменьшение производительности каждого такого добавочного вложения»* даже в условиях неизменного состояния техники. При таком понимании этого «закона» вполне ясно, что процесс некоторой относительной замедленности роста урожайности, при неизменном состоянии техники, при сохранении старых способов производства, представляет категорию надуманную, абстрактную, потому что изменения общественных отношений всегда неразрывно сопряжены с изменениями техники, с изменениями самого

* В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, т. IV, стр. 181.

способа производства. Следовательно, этот «закон» ни в какой мере не может считаться существующим. Утверждение русских защитников этого «закона» — Струве, Булгаков и др.,—что есть «известная часть бедности — абсолютной бедности», как результат отсутствия соответствия между размножением и ростом средств существования, по существу, представляет собой стремление затушевать классовую борьбу, отвлечь внимание пролетариата от вопросов революции и доказать положение, что капитализм вечен и неизменен. И Маркс, и Ленин, разоблачая этот закон, мобилизуя пролетариат и его авангард — партию — на революцию, на изменение, коренное революционное изменение производственных отношений, на слом государственной машины буржуазного общества и переход к диктатуре пролетариата, указывали на подчиненную роль земледелия по сравнению с промышленностью, на ту задержку роста производительных сил, которая имеет место в сельском хозяйстве и которая влечет за собой как следствие и элементы рутины в научной агрономии. Но гигантская революция в области промышленности вызывает и революцию в земледелии — революцию, которая неосуществима раньше революции в промышленности, как ее предпосылки. Растут производительные силы, растет обобществленность труда, изменяется агротехника, вводится *система* обработки почвы вместо разрозненных приемов обработки, изобретаются новые сельскохозяйственные машины, улучшается система полеводства и т. д. вместо традиционного трехполья, навозного скотоводства и отсутствия улучшения лугов, вместо первобытных сельскохозяйственных орудий и машин. Техника прогрессирует, преобразуются способы производства, и «закон» убывающего плодородия почвы ни в какой мере не имеет места. Маркс и Ленин показали, какое задерживающее значение в развитии земледелия имеет монополия на землю, как на основное средство производства, ибо монополия на землю, как основа абсолютной ренты, не дает возможности вкладывать в землю в той же мере,

как в области промышленности, добавочные средства, обеспечивающие повышение производительности труда в сельском хозяйстве.

Мы знаем, что так называемое освобождение крестьян в 1861 г., по существу, было освобождением крестьян от земли, что мелкий крестьянин, находившийся в экономической зависимости от помещика и от кулака вследствие отсутствия средств производства — сельскохозяйственных машин и орудий, не мог перейти к новым способам производства, в результате чего развился земельный голод. Общим следствием всего этого была чудовищно примитивная, варварская агротехника, на основе которой невозможно было достигнуть повышения производительности труда и повышения урожайности. «Парцеллярная собственность по своей природе исключает развитие общественных производительных сил труда, общественные формы труда, общественную концентрацию капиталов, скотоводство в крупном масштабе, возрастающее приложение науки».*

«Существование мелкого крестьянства во всяком капиталистическом обществе объясняется не техническим превосходством мелкого производства в земледелии, а тем, что мелкие крестьяне понижают свои потребности ниже уровня потребностей наемных рабочих и надрываются над работой несравненно сильнее, чем эти последние».** Таким образом, утверждение защитников «закона» убывающего плодородия, что высшая заповедь в земледелии есть индивидуализм, представляет реакционную попытку защиты капиталистического строя, и совершенно неслучайна отсюда позиция Давида и Бернштейна о врастании капитализма в социализм и теория правых о врастании кулака в социализм. «Капиталистическое производство, постоянно увеличивая перевес городского населения, которое оно сосредоточивает в крупных центрах, накопляет тем самым,

* К. Маркс. Капитал, 1935, т. III, стр. 582.

** В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, т. III, стр. 7.

с одной стороны, силу исторического движения общества, а с другой стороны, оно препятствует обмену веществ между человеком и землей, т. е. возвращению почве ее составных частей, использованных человеком в форме средств питания и одежды, т. е. нарушает вечное естественное условие постоянного плодородия почвы».* Ленин со всей остротой поставил вопрос о нарастании противоположности между городом и деревней при капитализме и указал, что эта противоположность может исчезнуть только в высшей форме человеческого общества, ибо «противоположность между городом и деревней разрушает необходимое соответствие и взаимозависимость между сельским хозяйством и промышленностью, и потому с превращением капитализма в высшую форму эта противоположность должна исчезнуть».** Капиталистический город агрономически грабит деревню, и отсюда вытекает, что это агрономическое ограбление, отнятие у почвы элементов ее плодородия, изъятие пищи растений с полей в город и унос их в море представляет результат всей системы капиталистического способа производства. Борьба с этим ограблением есть составная часть борьбы пролетариата против буржуазного общества за социализм.

Попытки обосновать «закон» убывающего плодородия почвы были и со стороны «чисто научной»; так называемые «законы» земледелия — «законы» минимума, максимума и оптимума — представляют, по существу, прикрытие того же самого «закона» убывающего плодородия со стороны абстрактно-теоретической. На основе этого «закона» пытались доказать возможность вложения в земледелие труда и средств производства и применения в нем новых способов производства лишь в ограниченных размерах. Этим самым ставилась преграда развитию агрономической науки как науки, способствующей

---

* К. Маркс. Капитал, 1935, т. I, стр. 392.

** В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, т. II, стр. 464.

дальнейшему повышению производительных сил сельского хозяйства, и искусственно снижались предъявляемые к ней требования — отношение, до сих пор еще не изжитое. Вместо конкретного изучения способов использования процессов, связанных с плодородием почвы, на основе простой повторяемости результатов безграмотно в научном отношении поставленных опытов, без малейшей попытки критики, механически выводились абстрактные «законы земледелия», признание которых представляло, по существу, признание вечности существования капиталистического строя и мелкого крестьянского хозяйства, признание невозможности каких-либо коренных мероприятий, повышающих урожай.

Хотя этих «законов» в природе не существует, но и ныне отдельные ученые капиталистических стран пытаются в той или иной мере их доказать. Такова, например, теория предела, или максимального урожая, Митчерлиха, вытекающая отсюда же механистическая «теория» угнетения избыточным фактором и возведение этих теорий в «закон». Между тем, с точки зрения научно-агрономической, мы можем говорить при данном развитии науки и техники лишь об относительности использования так называемого ограничивающего фактора. Но пределы развития науки, пределы нашего познания законов природы и возможности их регулирования остаются, по существу, безграничными; поэтому влияние ограничивающего фактора на данной стадии развития науки и техники есть процесс исторического порядка, который возможно и должно преодолевать. Пример этого преодоления — хотя бы те крупнейшие мероприятия, которые проводит наш Союз в области борьбы с засухой путем орошения громадных пространств Заволжья; другим примером может служить наша борьба за создание четвертой пшеничной базы на Севере. Известно, что осеверению земледелия ставились также теоретические преграды. Но социалистическая практика последних лет, основанная на росте производительных сил нашей страны, на росте

агрономической науки, на развитии техники, доказала, что северный предел земледелия должен быть значительно отодвинут, и мы не сомневаемся, что с дальнейшим развитием нашего Союза и большевистской научной агрономии этот предел будет уничтожен.

Все эти различные «теории» пределов, все эти абстрактные «законы» земледелия коренятся в невозможности для капиталистического строя уничтожить свои собственные противоречия и использовать полностью все достижения науки и техники. Ни для кого не секрет, что аграрный кризис капиталистических стран, как составная часть всеобщего экономического кризиса, имеет своим следствием уничтожение продуктов сельскохозяйственного производства. В качестве примера можно привести хотя бы уничтожение кофе и истребление пшеницы в Америке.

При разработке аграрного вопроса Ленин очень четко отмечал связь между повышением производительности труда в сельском хозяйстве и повышением плодородия почвы. Основным моментом, определяющим повышение производительности труда в сельском хозяйстве, служит введение машин, что обусловливает новый способ производства и улучшает качество обработки почвы, улучшает качество ухода за растениями и тем самым повышает их урожай, т. е. повышает экономическое плодородие почвы. Мелкое крестьянское хозяйство, в силу своей слабости, не может пользоваться сельскохозяйственными машинами в той мере, как это необходимо и возможно при данном уровне техники. И поскольку мелкий крестьянин был всегда зависим от помещика и кулака в России, от юнкера в Германии, от капиталиста в Америке и т. д. и платил непомерные дани, его хозяйство не могло подняться выше уровня примитивной агротехники. Работа на барина, отсутствие сельскохозяйственных машин, отсутствие возможности пользоваться удобрениями, отсутствие возможности вести правильное полеводство — вот что обусловливало низкую урожайность мелких крестьянских хозяйств по сравнению с урожайностью рядом

находящихся крупных имений. Условия капиталистического способа производства таковы, что, несмотря на возможности высокой техники и на сравнительно высокий уровень науки, использование этой техники и науки в капиталистических странах полностью невозможно. Это одно из тех многочисленных противоречий капиталистического строя, которое представляет момент, задерживающий развитие человеческого общества. Лишь в условиях нашего Союза возможно максимальное применение машин, внедрение в сельское хозяйство механизации, применение в массовом размере удобрений и налаживание правильной агротехники. Лишь в СССР трактор и сельскохозяйственные машины используются наиболее рационально и при полной нагрузке в работе, а следовательно, и затраты на механизацию дают максимально возможный эффект.

Механизация сельского хозяйства тесно связана с вопросами культурной обработки почвы. Ленин не раз в своих трудах отмечает важность правильной обработки почвы, качественно хорошей и дающей наилучшие результаты,— и разрешение вопроса о нормальной, правильной, культурной вспашке опять-таки возможно только в СССР. Известно, что степень интенсивности хозяйства зависит целиком от роста промышленности и ее требований. Известно также и то, что громадные пространства Америки используются хищнически и что в бывшей царской России хищническое использование земли было результатом всей системы капиталистического строя. Вредители в сельском хозяйстве, пытавшиеся помешать делу социалистического регулирования сельскохозяйственного производства, наряду с борьбой против мероприятий коллективизации и совхозного строительства, выдвигали отдельные «теории», прикрываясь которыми, они вредили делу борьбы за качество работы. Знаменитая «теория» преимущества мелкой пахоты, нашедшая себе в отдельных местах и практическое применение, сейчас достаточно разоблачена. Эта «теория» имела в своей

основе прежний, капиталистический метод отношения к почве — хищническое использование ее, и в прямых последствиях «теории» скрывалось стремление снизить социалистический урожай. Сорняки, этот бич социалистических полей, во многих местах представляют практический результат проникновения вредительства в сельское хозяйство. Вполне прав т. Каганович, когда он указывает, что «пахота — это та же политика», ибо вопросы борьбы за качество обработки почвы, борьбы за повышение плодородия наших почв — это важнейшие вопросы теории и практики социалистического строительства, обеспечивающие повышение урожая. Правильная и нормальная обработка почвы в разрезе данного государственного задания, с учетом природных условий, с учетом состояния самой почвы, — вот то, что в первую очередь обеспечивает повышение урожая.

Для нашей страны, страны индустриальной и самого крупного в мире земледелия, вполне доступны эти методы обработки почвы, и те изменения отношений широких колхозных масс к труду, которые произошли за последние два года, представляют основное, что определило высокий урожай 1933 г., перекрывающий самый высокий урожай 1913 г. в бывшей царской России. Сама агрономическая наука, техника — все будет бездейственно, если не будет главного условия — перехода основного средства сельскохозяйственного производства — земли — в руки государства. В нашей стране налицо все возможности повышения плодородия почвы, повышения урожайности и ее устойчивости, повышения производительности труда. Ибо в СССР есть диктатура пролетариата, ибо в СССР есть план, земля находится в руках государства, в СССР самые крупные в мире сельскохозяйственные предприятия — совхозы, МТС, как предприятия последовательно-социалистического типа, и колхозы. То, что мешает капиталистическому строю — мелкое индивидуальное крестьянское хозяйство, — в СССР, в основном, отсутствует, и поэтому применение всех достижений научной агрономии, применение

на социалистических полях тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных орудий представляет тот момент, который обеспечивает нашу победу. Крупный шаг, сделанный в 1933 г. в области борьбы за качество обработки почвы, показал нам и решающие положительные результаты.

В задачи второй пятилетки построения бесклассового социалистического общества, в качестве основных моментов, входит борьба за качество, борьба за повышение урожайности наших полей и за устойчивость повышающейся урожайности, в частности, борьба с засухой. Главная проблема, которую мы, в основном, решили, — это проблема получения зерна. «Выходит, что зерновая проблема является основным звеном в системе сельского хозяйства и ключом к разрешению всех других проблем последнего».* Разрешение этой величайшей проблемы было связано с переводом мелких и мельчайших хозяйств в крупные коллективные хозяйства. Задача второй пятилетки составляет превращение нашей страны, самого крупного в мире земледелия, — в страну самого культурного, самого устойчивого в мире земледелия. Вопросы плодородия почвы не решаются только введением правильной пахоты, они должны решаться всей системой мероприятий агротехники, пригодной для социалистического сельскохозяйственного производства. Например, применение в условиях СССР результатов работ опытных учреждений, полученных на мелких делянках, недопустимо; недопустимо перенесение к нам результатов заграничных деляночных опытов по вопросам вспашки, по вопросам удобрения и т. д., потому что метод мелких делянок рассчитан исключительно на хозяйства кулацкого типа, а не на крупное социалистическое сельскохозяйственное производство. Изменилась основа сельскохозяйственного производства — должна измениться соответственно и разработка научных агрономических вопросов.

* И. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 10-е, стр. 371.

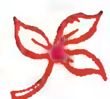
При капиталистическом строе, в условиях мелкого крестьянского хозяйства, неразрешима задача введения в массовом количестве минеральных удобрений. В условиях мелкого крестьянского хозяйства частично решался вопрос плодородия почвы с точки зрения применения удобрений в отдельных хозяйствах, что обеспечивало кулакам лучший урожай и возможность дальнейшего увеличения эксплоатации крестьянской бедноты и батрачества, а следовательно, влекло за собой и дальнейшую пауперизацию крестьянства и рост кулацких хозяйств, но в условиях СССР разрешение вопросов химизации в массовом масштабе не только возможно, но и необходимо, и задачи научной агрономии в этой области состоят в изучении вопросов правильного применения удобрений и вопросов, связанных со всей системой химизации наших почв. Система полеводства в условиях капиталистического строя доступна опять-таки немногим крупным капиталистическим хозяйствам. В системе полеводства и в системе севооборота крупного капиталистического хозяйства определяющие моменты — рыночные отношения и требования рынка. Прямая противоположность севооборота в нашем Союзе вполне ясна, и вытекает она из планового ведения нашего хозяйства, которое подчинено интересам пролетариата, интересам построения бесклассового социалистического общества. Поскольку наша основная задача — производство зерна, как главной ведущей культуры, мы должны обеспечить этой культуре наилучшие условия с точки зрения плодородия почвы и лучшее место в севообороте. Зерновые культуры в основных зерновых районах не только должны быть обеспечены выполнением плановых заданий, но и получить лучшие, с точки зрения обеспечения высоты урожая, предшественники.

В. И. Ленин оставил нам богатейшее наследство в понимании вопроса плодородия почвы; именно его труды по аграрному вопросу четко раскрывают нам те пути, по которым нужно двигаться при разрешении вопросов, связанных с сельским

хозяйством, с повышением урожайности. Лучший ученик и продолжатель дела Ленина товарищ Сталин не раз указывал на значение вопросов борьбы за урожай, вопросов борьбы за повышение плодородия. Основное, что мы должны помнить, это то, что говорил товарищ Ленин и что говорил и говорит товарищ Сталин: главное в деле социалистического строительства — это живые люди, ибо всякий план, всякая техника и наука будут безжизненны, если не будет в их осуществлении и проведении большевистского огня. Историческое указание товарища Сталина: «колхозы должны стать большевистскими, а колхозники зажиточными» — это основной стержень разрешения вопроса повышения урожайности, повышения плодородия наших полей, повышения производительности труда.

В борьбе за построение бесклассового, социалистического общества, в борьбе за высокие устойчивые урожаи задача агрономической науки состоит в том, чтобы разрешать конкретные вопросы повышения эффективного плодородия почвы и его динамической устойчивости, беря весь комплекс вопросов: качество обработки, вопросы удобрения, вопросы коренного улучшения состояния почвы и т. д. Как и всякая наука, агрономия не может быть нейтральной, а связана с господствующим классом и работает в его интересах; поэтому и в вопросах агрономии и в вопросах борьбы за плодородие почвы классовая борьба нашла яркое проявление и яркое отражение. Если в бывшей царской России агрономия была на службе у помещиков и кулаков, то в условиях нашей страны агрономическая наука должна решать и решает задачи крупного коллективного хозяйства. Выше мы указывали, как классовый враг пропагандой различных «теорий» — мелкой пахоты, предела продвижения пшеницы на север и т. д. — пытался задержать поступательный ход социалистического строительства. В вопросах агрономии борьба проявляется или в форме оппортунистической переоценки природных условий, или в форме «левых» загибов, отрицающих всякие природные условия и признаю-

щих исключительно применение механизации или химизации. Поэтому задача научной агрономии нашего Союза, как агрономии большевистской, основанной на учении Маркса, Ленина и Сталина, состоит в том, чтобы теоретическая разработка и социалистическая практика были между собой тесно связаны, чтобы наука была связана с производством, чтобы научная агрономия отвечала социалистической практике на ее запросы, отбрасывая в сторону и разоблачая всякие вредительские «теории» и всякие попытки пренебречь вопросами качества работы или вопросами, связанными с изучением природной обстановки, с изучением законов природы, с целью овладения ими и их регулирования. На основе учения Маркса, Ленина и Сталина, на основе имеющихся величайших достижений в социалистическом строительстве в одной нашей стране, в борьбе с классовым врагом, в борьбе с правым оппортунизмом, как главной опасностью на данном этапе, и в борьбе с «левыми» загибами должна решаться главная задача нашей агрономии — максимальное соответствие эффективного плодородия и урожайности, требование планового социалистического сельскохозяйственного производства. И под руководством нашей партии, ее ленинского ЦК и лучшего продолжателя дела Ленина, любимого вождя мирового пролетариата, товарища Сталина, «мы это сделаем, если захотим этого по-настоящему».



АНТАГОНИЗМ ВОДЫ И ПИЩИ В БЕССТРУКТУРНОЙ ПОЧВЕ И ЗНАЧЕНИЕ ТРАВОПОЛЬНЫХ СЕВООБОРОТОВ[3]

Результаты процесса антагонизма усвояемых растением воды и пищи в бесструктурной почве установлены с незыблемой твердостью с лишком полстолетия тому назад либиховским минеральным направлением агрохимии.

Вопросы взаимозависимости развития растений полевой культуры и первичных факторов этого развития уже вскоре после возникновения необходимости их пересмотра потекли по двум ярко противоположным руслам.

Необходимость пересмотра старых положений земледельческой химии, или агрохимии Тэера, стала очевидна после работ Вигмана и Польсторфа, неопровержимо доказавших, что полевые растения развиваются на основе элементов минеральной пищи, представляя организмы, синтезирующие органическое вещество заново, а не преобразовывающие отмершее органическое вещество в новую форму живых полезных растений. Правда, оставалось еще сомнение относительно большой группы зеленых растений, требующих большого содержания перегноя в почве и, повидимому, его разрушающих. Причем, хотя и было совершенно ясно, что отдельные органы растений — корни, стебли, семена — питаются готовыми органическими веществами — углеводами, белками, жирами, все же растения в целом потребляют из окружающей среды только простые окисленные минеральные вещества.

Это различие воплотилось в терминологии классической физиологии растений. Но хотя мы и различаем подвижные органические вещества как «питательные вещества» от формы простых окисленных минеральных соединений как «элементов пищи», все же процесс, определяющий это различие, не вскрывается ни в какой мере этой разницей терминологии. Твердо установлено классической физиологией прямое питание лишенного хлорофилла зародыша зеленых растений (кукурузы, пшеницы) смесью органических питательных веществ и неспособность такого же зародыша усваивать элементы пищи из минеральных соединений. Установлено усвоение бесхлорофилльными паразитами (петров крест, заразиха, кускута) и сапрофитами (гнездовка, коралловка) органических питательных веществ и неспособность их усваивать минеральные формы элементов пищи. Даже эта разница до настоящего времени не освоена «минеральной» агрохимией, и она минеральные удобрения трактует как «питательные вещества».

Не менее твердо установлена неспособность *зеленого* растения преобразовывать углеводы и белки и «мобилизовать» нерастворимые углеводы семян, т. е. обращать крахмал и инулин в растворимые формы сахаров. Твердо установлено, что этой способностью обладают только растения, семена которых снабжены так называемым алеуронным слоем, и что этот слой состоит из сплошного сплетения мицелия, так называемого алеуронного гриба. Этот гриб находится в симбиотическом сожительстве с зеленым растением и ярко выявляется в форме алеуронного слоя. Классическая физиология растений, а вместе с ней и «минеральная» агрохимия до настоящего времени считают этот слой местом отложения запасного белка и жира, хотя давно доказано, что запас белка сосредоточен в мучнистом теле зерна, а жир в самом зародыше. Между тем, можно считать твердо установленным, что роль мицелия состоит в снабжении мучнистого семени энзимой, мобилизующей крахмал, энзимой, которую зеленое растение не способно выделять. Ряд семян

лишены «алеуронного слоя», и они способны прорастать только в присутствии в почве специфических грибов. При этом одна группа таких растений строго ограничена для каждого вида своим специфическим видом низших грибов (орхидейные). Другие ограничены только наличием одного общего вида гриба (например, вересковые).

Эти моменты также не освоены ни классической физиологией растений, ни «минеральной» агрохимией, а между тем указанные процессы имеют огромное, решающее значение для понимания количественной стороны процессов потребления зеленым растением воды и пищи.

Раз мы не поймем сущности этих процессов, для нас становится совершенно непонятной необходимость дыхания для зеленого растения, и остается вместе с классической физиологией растений и «минеральной» агрохимией удовольствоваться лишь простой констатацией процесса, что не объясняет ничего ни с какой стороны, или принять формулу, что дыхание есть признак всего живого. Это для нас совершенно неприемлемо вследствие явного телеологического и теологического характера формулы. Раз эти теоретические вопросы остаются невыясненными, то и производственные мероприятия лишаются научного обоснования и не могут быть приведены в систему.

Тогда все производство обрекается в жертву «ползучего эмпиризма», т. е. опытного дела на основе формальных признаков и достижений практики с единственной надеждой, что может быть, что-нибудь и выйдет.

Очевидно, что такой «научный» порядок окончательно неприемлем в плановом социалистическом народном хозяйстве и что в основу систем плановых мероприятий, проектируемых на более или менее длительный срок, не могут быть положены ни положения классической физиологии растений, ни положения «минеральной» агрохимии, выведенные на основании повторяемости результатов ее «опытов», проводимых на усвоенных ею неверных, порочных положениях.

Порочность системы опытов, старавшихся обосновать закономерности количественных отношений между величиной урожая и количественным изменением притока любого фактора жизни растений, заключалась в том, что изменению подвергался только один подопытный фактор при сохранении равенства притока всех других факторов, сумма которых составляла «фон» опыта во все время его проведения.

Результат всегда получался один и тот же, и очевидно, что иного результата получиться и не может, раз опыт производится во всех случаях на порочном фоне количественного изменения одного фактора при неизменности всех остальных. Результат всякого опыта изобличает порочность постановки его, и так как способ постановки опыта во всех случаях остается неизменным, то и результат опыта всегда один и тот же. Он выражается в прогрессивном затухании эффекта всякой последующей прибавки на бесструктурном фоне, все равно, будь то почва или песок.

Причина этого заключается в полном игнорировании «минеральной» агрохимией выводов микробиологии и стремление ее объяснить все процессы, протекающие в почве, чисто минеральными химическими процессами и пренебрежение к процессам, хорошо изученным в почвоведении. И это отбрасывает ее на полстолетия назад, к допастеровской — либиховской минеральной агрохимии.

«Структурники» и «антиструктурники» говорят на разных языках. «Антиструктурники» требуют подтверждения диалектических выводов «структурников» результатами порочной методики «опытного дела» антиструктурников. Лозунг опытов «при всех прочих равных условиях» неверен, и его применение может дать только неверные, порочные результаты. «Антиструктурники» игнорируют достижения стахановцев.

«Минеральные» агрохимики знают, что количество микроорганизмов на один гектар пахотной земли исчисляется *как минимум* в двадцать пять тысяч триллионов особей бактерий.

Знают они, что бактерии усваивают пищу, дышат и вообще связаны с окружающей средой всей поверхностью своего тела; знают они, что продолжительность жизни особи бактерий измеряется немногими часами и что суммарная поверхность тел всего бактериального населения одного гектара полевой земли составляет много гектаров. Они должны это знать. Обязаны!

Не менее отчетливо должны «минеральные» агрохимики быть знакомы и с водным режимом структурной и бесструктурной почвы. Ведь они удобряют «почву».

Они знают, что в бесструктурной почве осуществимо только волосное движение воды и что в такой почве все количество содержащейся в ней воды передвигается как одно целое вследствие равенства всех свойств бесструктурной почвы во всех направлениях.

Нисходящее волосное движение воды, возникающее при всяком смачивании поверхности почвы водою дождей или оросительной, всегда совершается по закону прогрессивного затухания самого стимула движения — разности потенциала влажности, совершающегося по закону Адольфа Майера. Параметр этого затухания находится в прямом отношении с первоначальной скоростью нисходящего тока воды, т. е. чем больше первоначальная скорость, тем быстрее он прекращается. Например, пылеватая почва очень быстро пропускает первые капли дождя, но нисходящее движение прекращается через 20—25 минут, и промокает почва всего на 15—20 см. Наоборот, в тяжелую глину вода проникает чрезвычайно медленно, но и промокает такая глина до глубины 2 м, что совершается месяца в два.

В результате бесструктурная почва не может усвоить больше 30% летних дождей, а 70% выпадающих дождей стекает по уклону поверхности или испаряется из луж микрорельефа.

Иное происходит с зимними осадками. В течение всей зимы происходит непрерывная перегонка водяного пара из ниж-

них, незамерзших горизонтов почвообразующей породы в верхние, замерзшие горизонты почвы. Причина — разница температур, а следовательно, разность потенциалов упругости водяного пара.

Перегоняющийся водяной пар сгущается в лед вокруг ледяных кристаллов самого холодного, следовательно, поверхностного горизонта почвы. По мере заполнения поверхностного слоя сгущение водяных паров продвигается вглубь.

Когда наступает весна и почва оттаивает, она оказывается наполненной водой до насыщения ее полной влагоемкости. Это причина весенней сельской распутицы. Осень может быть совершенно сухая, без единого дождя, а весной по дорогам проезда нет. Затухание нисходящего тока воды в бесструктурной породе — причина того, что на поверхности проницаемой породы мы видим озера, пруды и т. д.

Волосная вода не подчиняется ни законам силы тяжести, ни гидростатическому давлению, поэтому весной в почву, наполненную водой до пределов ее полной влагоемкости, новое количество воды никаким давлением вместить нельзя, и вся снеговая вода на 100% сбегает в реки в таком количестве, что устья рек в 3—4 декады не в состоянии пропустить всю воду в моря.

Мы можем, не делая грубой ошибки, допустить, что в так называемой умеренной зоне количество летних осадков равно приблизительно количеству зимних осадков. Следовательно, мы пользуемся на наших бесструктурных почвах, для целей сельского хозяйства, всего лишь 15% годового количества атмосферных осадков.

Такая расточительность не имеет оправдания.

А между тем, именно ее и проповедуют «минеральные» агрохимики.

Растение в продолжение всего своего развития нуждается в непрерывном потреблении воды. Поэтому с производственной точки зрения вопрос прочности запаса воды в почве — способ-

ности почвы длительно сохранять проникшую в нее воду в состоянии, доступном только усвоению растением, — вопрос чрезвычайно важный. Вода — элемент плодородия почвы, абсолютно равнозначимый второму — пище.

Как только прекращается дождь или приток ирригационной воды, так тотчас возникает неизбежный процесс испарения воды с поверхности почвы. Под влиянием возникшего процесса немедленно устанавливается стимул волосного движения воды в почве (разность потенциалов—разность напряжения влажности почвы) и возникает восходящий волосной ток воды в почве.

В бесструктурной почве, волосной среде с равномерным распределением всех элементов, а следовательно, и свойств по всем направлениям, вся вода, всей своей массой, как одно целое, устремляется к младшему потенциалу — восходящим волосным током к поверхности.

Восходящий волосной ток воды в бесструктурной почве качественно отличается от характера нисходящего тока воды в такой же почве.

Вследствие непрерывного испарения воды поверхностью почвы количественное выражение младшего потенциала непрерывно поддерживается и восходящий ток обладает равномерной скоростью движения.

Эта равномерная скорость легко переходит в равномерно-ускоренную или прогрессивно-ускоренную под воздействием повышения температуры воздуха, понижения его влажности и усиления его движения. Какой быстроты может достигнуть эта скорость, видно из того, что на нашем юго-востоке, в Заволжье весенний сильный суховей может в 2—3 часа высушить весь зимний запас воды, равный полной влагоемкости почвы, и вызвать пыльную бурю.

Малый запас воды бесструктурной почвы вместе с тем крайне непрочен. Он эфемерен. И очевидно, что на нем нельзя основывать планового социалистического хозяйства. И по-

этому проповеди «минеральных» агрохимиков, отрицающих структуру, могут вызвать, в лучшем случае, недоумение по поводу их неспособности к элементарному критическому анализу.

Всякий может наблюдать, что поверхность структурной почвы, хотя бы непрочная структурность была достигнута простым боронованием, что поверхность такой почвы высыхает во много раз скорее (примерно, через полчаса после разрыхления), чем поверхность почвы бесструктурной, плотной.

Диалектический анализ этого процесса четко вскрывает ряд важнейших взаимозависимостей между структурой почвы и запасом воды в ней, между структурным запасом воды и усвояемостью пищи растением и еще более сложную взаимозависимость между структурностью почвы, величиной и устойчивостью урожаев и взаимоотношениями между сельскохозяйственным производством и производствами, его обслуживающими и им обслуживаемым, и производительностью труда колхозников.

Структурная почва, в отличие от бесструктурной, не представляет однородную волосную массу, все свойства которой и процессы, в ней происходящие, равномерно распределены во всех направлениях. Структурная почва слагается из трех элементов, взаимно друг друга пронизывающих и взаимосвязанных определенными и хорошо изученными закономерностями. Три элемента, слагающих структурную почву, суть: 1) комки почвенной массы, 2) волосные промежутки между комками, 3) неволосные промежутки между комками. В схеме структурная почва представляет сеть так называемых жаменовских трубок, распространенных по всем трем измерениям. [Жаменовская трубка представляет ширококапиллярную (волосную) трубку с выдутыми на ней четкообразно шариками.]

Структурный комок почвы представляет простую уплотненную и прочно (трудно размываемую водой) склеенную перегноем отдельность почвенной массы. Величина комка колеблется от

1 до 10 мм. При распаде комков под воздействием агентов, разрушающих структуру, получаются более мелкие отдельности до раздельных частичек почвы. При измельчении этих фрагментов получаются все переходы от типичной структурной (комковатой) почвы к бесструктурной (раздельночастичной) почве.

В каждом комке сложение почвы бесструктурное, сильно уплотненное давлением развивающихся корней, механическое давление которых и представляет причину обособления комковатой структуры перегнойного горизонта почвы.

Корневая система выполняет еще одну важнейшую функцию. Она служит распределителем по толще корнеобитаемого горизонта массы органического вещества корней, на основе которого при его разложении после отмирания корней образуется перегной, склеивающий комок. Распределение органического вещества корневой системой совершается с такой равномерностью и с такой детальностью, при одновременном уплотнении комков, какого мы не можем достигнуть никакими другими средствами.

Главный процесс, осуществляемый в комке, тот, что, представляя агрегат бесструктурной почвы, он представляет носителя главного запаса усвояемой воды почвы. Вместе с тем он одновременно служит носителем принципа Пастера — Виноградского, осуществляя в природе диалектический принцип единства противоречий. По формуле Пастера самый главный враг аэробиозиса, а следовательно, и непосредственная причина анаэробиозиса в природе — сам аэробиозис. Если представить массу органического вещества любой величины в природной обстановке, то, понятно, органическое вещество, окруженное со всех сторон воздухом, должно с поверхности разлагаться по принципу аэробиозиса, тем более, что аэробный процесс, раз начавшись, не требует притока воды. Вода образуется при всяком аэробном разложении и поддерживает необходимую влажность.

Аэробное разложение с поверхности органического веще-

ства немедленно создает разность потенциалов парциального давления кислорода и усиливает приток его к поверхности. И чем сильнее будет приток кислорода, тем ярче будет протекать процесс аэробиозиса и тем непроницаемее будет поверхность для кислорода, что и обусловит безраздельное господство анаэробиозиса во внутренней массе органического вещества под тонкой пленкой аэробиозиса.

Советский ученый Виноградский блестящим образом подтвердил правильность концепции Пастера. Он доказал путем непосредственного исследования, что в каждом комке почвы под внешней бактериальной аэробной пленкой, содержащей в числе других и азотобактер, свободно живущую бактерию, усваивающую молекулярный азот воздуха, содержится и облигатный анаэроб — клостридиум, принадлежащий к той же группе усваивающих свободный азот бактерий. Для клостридиума кислород настолько ядовит, что присутствие клостридиума можно считать показателем отсутствия кислорода.

Совмещение в комке почвы двух взаимно исключающих один другого процессов имеет большое производственное значение как совершенно исключающее возможность выщелачивания из почвы элементов пищи растений. Это отсутствие выноса пищи растений путем простого выщелачивания, помимо отчуждения их с урожаем культурных растений, не поддается объяснению «минеральной» агрохимией даже при допущении наличия «силикатно-гуматного поглощающего комплекса».

Прежде всего установим наличие условий выщелачивания, для чего необходимо установить водный режим структурной почвы.

Дождевые или оросительные воды проникают в массу структурной почвы в результате ее проницаемости, т. е. наличия неволосных промежутков. По сети неволосных промежутков вода передвигается, правильнее, протекает по закону или свободного падения или гидростатического давления. В массе почвы оба закона претерпевают некоторые изменения. Измене-

ния происходят вследствие удлинения извилистого пути, сжатия струи при всяком уменьшении диаметра неволосной трубки (принцип Вентури), трения и прилипания к шероховатым стенкам неволосного канала. В результате суммарного влияния всех перечисленных моментов, объединяемых понятием «сопротивления породы», у «гравитационного тока», т. е. тока под действием закона тяжести, происходит утрата ускорения, и равномерно-ускорительное движение превращается в равномерно-замедленное. Влияние тех же моментов на гидростатическое давление слагается в форме так называемой «потери напора». Весьма понятно, что вследствие влияния на изменение этих величин еще и изменения рельефа, изменения температур и изменения массы жидкости, эти изменения не поддаются численному измерению и могут быть охарактеризованы только словесно.

На своем пути гравитационная, или гидростатическая, вода претерпевает два порядка расхода. Она заполняет неволосные промежутки между комками и насыщает полную влагоемкость каждого омываемого ею комка.

Комки структурной почвы представляют массу бесструктурной почвы, плотно прижатой давлением живых корней к остаткам мертвых корней, находившихся в почве.

Понятно, что проникновение в них воды должно бы совершаться по закону прогрессивно замедляющегося волосного тока. Но этому противопоставляется незначительность размера комков. Какова бы ни была величина параметра замедления, оно не успеет обособиться, как комок целиком пропитается водой.

Таким путем все комки структурной почвы будут заполнены водою до предела полной влагоемкости, и все волосные промежутки между комками будут также заполнены водой. Это состояние охватит все количество дождевой или ирригационной воды, проникшей в структурную породу.

Вода твердых осадков претерпит лишь небольшие измене-

ния. В течение всего морозного периода водяной пар так же перегоняется из незамерзших горизонтов, как и в бесструктурной почве, и так же сгущается в лед вокруг уже имеющихся кристаллов льда, т. е. внутри комков, начиная с поверхности и постепенно углубляясь.

Одновременно на нижней половине каждого комка образовывается тонкий налет инея. Иней откладывается, как и на поверхностных тонких предметах, только с подветренной стороны, каковой в массе почвы представляется *нижняя* половина комка, обращенная к восходящему току водяного пара. Неволосные же промежутки между комками никогда не заполняются льдом. Все 100% снеговой воды проникают в почву и вышеописанным путем заполняют всю *волосную* влагоемкость *всей массы структурной почвы.*

Когда ток гравитационной воды достигнет бесструктурной массы почвообразующей породы, часть его продолжает то же движение по нешироким трещинам, образовавшимся зимой вследствие высыхания породы путем перегонки водяного пара. Всасываясь по периферии трещин прогрессивно затухающим волосным током, она частично восстанавливает влажность почвообразующей породы. Остальная масса питает первый горизонт *грунтовой воды*, движущейся по поддонной морене.

Другая часть воды проникает в бесструктурную породу и прогрессивно затухающим волосным током промачивает ее до глубины затухания тока и до новой зимней осушки ее перегонкой пара.

Остальная масса неволосной воды, подчиняясь сопротивлению породы, устремляется по уклону бесструктурной почвообразующей породы, питая горизонт *почвенной воды.*

В условиях равнинного рельефа средняя быстрота этого равномерного движения колеблется около одного километра в два месяца.

Как только прекращается приток дождевой или снеговой воды, так тотчас начинается испарение воды с поверхности

структурной почвы из всех комков, *непосредственно* соприкасающихся с воздухом. Таких комков в структурной почве лишь два слоя, и они полностью изолированы от *волосного* сообщения со всеми нижележащими комками, потому что волосные промежутки между комками много шире волосных промежутков между частичками почвы в комке, частичками, плотно прижатыми друг к другу давлением развивающихся корней.

Эти более широкие волосные промежутки составляют непреодолимое препятствие для волосного тока из комка в комок, и высыхание верхних двух слоев комков не может вызвать в массе структурной почвы никакого волосного движения воды.

Кроме этой потери воды непроизводительным испарением верхних двух слоев комков, наличествует еще источник испарения воды почвой помимо растения в виде испарения воды комками, лежащими глубже двух верхних слоев.

Величина этой потери воды очень невелика. Она осуществляется под воздействием двух процессов: осмотического проветривания структурной почвы и так называемого дыхания почвы. Комки структурной почвы, кроме двух верхних их слоев, испаряют воду только в неволосные промежутки между комками. Так как воздух этих неволосных промежутков всегда насыщен водяным паром в соответствии с температурой и его влажность поддерживается испарением воды из широких волосных промежутков между комками, то ясно, что потеря воды почвою комков в виде пара вообще невелика. Кроме того, переход этого пара в атмосферный воздух может совершаться в слабом количественном выражении.

Прежде всего наблюдается осмотический переход водяного пара, но стимул этого перехода, разность парциального давления водяного пара в воздухе припочвенной атмосферы и в почвенном воздухе невелика, в результате транспирации растений и чрезвычайной запутанности неволосных каналов между комками, ослабляющих проветривание. Второй путь через так называемое дыхание почвы осуществляется при вся-

ком увеличении объема почвенного воздуха, при всяком падении барометрического давления. Эти колебания в среднем очень невелики. Значительное же понижение барометра при наступлении циклонов сопровождается большей частью атмосферными осадками, и поверхность почвы при этом не только не теряет воду, но масса комковатой почвы в эти периоды возобновляет запас воды.

Все перечисленные моменты приводят к суммарной потере комковатой почвой воды, помимо растения, в размере, не превышающем в среднем 15% *годового* количества осадков.

Комковатая — структурная почва обеспечивает растению, а следовательно, и производству возможность использования 85% годового количества осадков. Бесструктурная почва бесполезно теряет 85% годового количества осадков и может обеспечить производство только 15% годового количества осадков.

Это две крайние противоположности.

И если бы «антиструктурники» и «минеральные» агрохимики хотели или могли усвоить эту азбуку почвоведения, то всякие споры и бесполезные «дискуссии» сами собою прекратились бы. Но на пути лежит проклятие классового строя — формально-дедуктивная логика, и пока она не будет изжита, будут «работать» последыши царского режима и будет цвести и давать плоды их «ползучий эмпиризм».

Но даже это, повидимому, самое важное преимущество структурной почвы бледнеет перед другим результатом процессов водного режима, в ней протекающих.

Из предыдущего анализа ясно следует это важнейшее производственное значение структурности почвы для социалистического народного хозяйства.

Структурная почва освобождает самое важное производство человечества — сельскохозяйственное производство — от прямой зависимости от годичного притока атмосферных осадков и переносит эту зависимость на величину среднего многолетнего количества атмосферных осадков.

Перспективную значимость этого процесса, присущего только структурной почве, переоценить нельзя.

Прежде всего она закрепляет в сельскохозяйственном производстве Союза ССР основной признак социалистического народного хозяйства — *плановость*. Оно почти совершенно упраздняет большие колебания величины ежегодной урожайности, зависящие от колебаний по годам притока атмосферных осадков. Остаются лишь малые колебания, зависящие от разницы по годам притока света и тепла, которые мы еще не умеем регулировать и изменения величины которого мы еще должны признать неизбежными. Но эти колебания по абсолютной величине невелики и приближаются к 1—2 ц на 1 га, что при среднем урожае пшеницы на структурной почве в 50 ц на 1 га составляет величину, не способную изменить план. Тогда как те же малые колебания при среднем урожае на бесструктурной почве, равном 6 ц на 1 га, способны сорвать плановые соображения.

Второе требование социалистического производства — сделать колхозника зажиточным и укрепить благосостояние каждой колхозной семьи — решается совершенно очевидным образом. Совершенно ясно, что сделать колхозника зажиточным, при среднем урожае зерна в 6 ц на 1 га на бесструктурной почве, нельзя. Это — иллюзорная мечта антиструктурников и «минеральных» агрохимиков и притом мечта вреднейшая, перерастающая в контрреволюцию, плохо замаскированную ложнонаучной обстановкой — бутафорией.

Даже предположивши предел повышения урожайности, достигнутый «опытным делом» антиструктурников и «минеральных» агрохимиков. выражаемый ими всегда в процентах, равным 50%, то, переводя проценты на абсолютные числа, получим: 100% от 0 равно 0 (привожу как напоминание) и 50% от 6 равно 3. Итого наибольший средний урожай, сулимый «опытным делом» на бесструктурной почве, равен 9 ц на 1 га. Из этого количества нужно выполнить государственное задание,

обеспечить семенной фонд, внести натурплату МТС за посев, обработку и уборку 1 га, обеспечить общественные нужды колхозов и содержание обобществленного скота, выделить часть в неделимый фонд, прокормить свою корову с теленком, свинью с поросятами, 2—3 овцы с ягнятами и кур. Что же останется семье колхозника? Разве можно рассчитывать на активную помощь колхозника в строительстве социализма? Даже если достигнуть предела мечтаний антиструктурников и «минеральных» агрохимиков «вырастить два колоса там, где раньше рос один», то ведь в результате получится всего 12 ц на 1 га. И для этого понадобится «лавина» искусственных удобрений. За такой дымовой завесой не спрячешься. Слишком она сляпана из несоединимых частей.

Третья грандиозная перспектива, которую таит в себе структурность почвы, касается обращения в цветущее культурное состояние десятков миллионов квадратных километров среднеазиатских пустынь и богарных пространств, пространств, которые считались и до сих пор считаются «извечной» пустыней, а на самом деле их пустынность и одичание — прямой непосредственный результат их многотысячелетней эксплоатации поколениями народов классового строя вплоть до русского царского правительства.

Я не скрываю от себя трудность борьбы с тысячелетними привычками и традициями, но перспектива так грандиозна и так неоспоримо твердо обоснована, что эту борьбу нужно начать немедленно. Чем позже мы ее начнем, тем позже мы достигнем осязаемых результатов, а между тем миллионы колхозников в полудиких условиях содержания скота часто теряют от джута тысячи голов скота, своего единственного источника жизни, реликта былого цветущего состояния сельского хозяйства. Такой же реликт, пронесенный порабощенным народом через сотни столетий,— их искусство, которое впервые ожило под теплыми лучами солнца социализма, согретое любовью Сталинской Конституции.

Впрочем, трудности не на местах; там еще живы предания и сказания давно прошедших веков, и они сразу оживут от малейшей надежды возврата золотого века. Трудности здесь, в центре, где сосредоточены представители «описательных» наук, и убедить их применением материалистической диалектики — задача безнадежная.

Когда в первый раз мой ученик, товарищ и долголетний сотрудник по изучению Средней Азии, Дмитрий Демьянович Букинич рискнул выступить с изложением фактов, противоречащих общепринятой тогда теории Рихтгофена об эоловом происхождении среднеазиатского лёсса, и с изложением моей теории ледникового происхождения того же лёсса, то доклад был встречен в штыки, как попытка итти против «общепринятых» истин. Таким образом было признано решение научных вопросов «большинством голосов», и Букинич и я были признаны ближайшими кандидатами в психиатрическую лечебницу. А между тем, в настоящее время, приблизительно через 30 лет, считается признаком «геологической безграмотности» признание иной теории, кроме ледниковой.

Я привел этот эпизод из истории возглавляемой мною кафедры почвоведения Тимирязевской сельскохозяйственной академии для того, чтобы задаться вопросом: неужели в нашу социалистическую эпоху придется ждать 30 лет — 6 сталинских пятилеток — для начала осуществления очевидной системы мероприятий? Ведь среднеазиатские народности обладают и терпением.

Все районы нашего Союза, независимо от географической широты, обладают ярко выраженной зимой, независимо от толщины снегового покрова, и каждую весну верхние горизонты почвы насыщены водой до исчерпания их полной влагоемкости.

Придание этим почвам структуры в орошаемых районах — дело немногих лет. На богаре задача несколько труднее, но все же не потребуется больше одной пятилетки. Грунтовые воды в Средней Азии и в Закавказье в среднем не глубоки и

не зависят от атмосферных осадков. Они ледникового происхождения, и уменьшение (не прекращение) их дебита зимой компенсируется «сопротивлением породы», по которой они текут, т. е. так называемого «галечного горизонта», или поддонной морены, так что их уровень не подвержен сезонным колебаниям. Ясно, что самая простая система агротехники травопольной системы земледелия обеспечит на богаре такие урожаи, какие мы сейчас получаем на орошаемых землях. На орошаемых землях обращение почв в структурное состояние, при одновременном изменении тысячелетних архаических методов орошения на современные методы дождевания, будет иметь результатом сокращение, примерно, в пять раз расхода оросительной воды, что равно увеличению в пять раз площади орошаемых земель. Одновременно получится, кроме того, и полная гарантия отсутствия появления так называемого «вторичного засоления» и подпорных солончаков.

Различие пищевых режимов структурной и бесструктурной почвы еще больше, чем различие их водных режимов. Под словами «пищевой режим» мы разумеем процесс усвоения растением элементов зольной и азотной пищи.

Очевидно, что при изучении элементов и условий плодородия почвы мы будем иметь в виду только те вещества, которые определяют значение процесса «корневого питания», или так называемый процесс «абсорбции» растений в их взаимоотношениях с двумя противоположными водными режимами.

Эти элементы совершенно ясно распадаются на две группы: а) элементы, входящие в конституционный состав молекулы органического вещества, синтезируемого зеленым растением. Они резко отличны от второй группы тем, что представляют исключительно *анионы* азотной, фосфорной и серной кислот, и так как процесс синтеза органического вещества — процесс восстановительный, то ясно, что формы соединений, *усвояемых* зелеными растениями, должны быть продуктами крайнего окисления. Поэтому формы азотистой, фосфористой и серни-

стой кислот не только *неусвояемы*, но действуют отправляющим образом при проникновении их солей в корневую систему растений. Кроме того, органические соединения этих анионов не используются растением для синтеза органического вещества.

Кажущееся исключение в этом отношении составляет азот. Согласно взглядам «минеральной» агрохимии, азот «усваивается» в равной мере одинаково как из солей азотной кислоты (анион), так и из солей аммония (катион), так, повидимому, и из некоторых органических соединений. Но в данном случае дело сводится к «игре словами». Действительно, картина получается вышеописанная, если ограничиться, как принято в «опытном деле», констатацией начального и конечного моментов процесса и не обратить внимания на промежуточные процессы, хотя бы и противоречивые, «не бояться», по выражению Пастера, противоречащих фактов, так как в них зародыш истины. Ведь такого рода «наблюдения» привели к выводу, что Солнце вращается вокруг Земли, и «новое наблюдение» тоже имеет тяготение, если не к инквизиции, то к неуступающим ей выводам.

Классическая физиология растений и «минеральная» агрохимия соединяют два противоположных полюса сложного процесса прямой, или, правильнее, упрощенной причинной зависимости. Аммонийные соли поступают в корневую систему зеленых растений, и зеленое растение не испытывает азотного (или «азотистого», как выражаются «минеральные» агрохимики и негодуют на нахалов, которые «осмеливаются» изменить освященный полустолетием термин) голодания; отсюда вывод ясен — «зеленое растение питается и катионом и анионом», и дальше очевидно, что вся разница между анионом и катионом в процессе питания зеленых растений опрокинута одним ударом.

Здесь опять появляется стремление решать научные вопросы «большинством голосов»: Германия, Италия, Япония, США и все государства латинской Америки еще не признали выводов диалектической физиологии растений, следовательно, они

не верны. А между тем, 90% всей растительности земного шара принадлежит к типу открытого симбиотрофного питания и не больше 10% той же растительности принадлежит к типу скрытого симбиотрофного питания. И выводы относительно второй группы произвольно распространяются на все зеленые растения, несмотря на явно допускаемую экстраполяцию.

Вторая группа — калий, кальций и магний — лишь постольку могут быть названы элементами пищи, поскольку они воспринимаются растением через корневую систему. На самом деле их следует рассматривать, как продолжение внешней среды, окружающей растения, аналогично тому значению, которое имеет хлористый натрий в животном организме. Калий, кальций и магний исполняют назначение переведения в нерастворимые соединения побочных продуктов синтеза (рафиды щавелевокислого кальция) или значение обменных оснований или переведения в труднорастворимые соли продуктов синтеза при их передвижении в запасных хранилищах (магний в хлоропластах, калий в углеводах, кальций в белках). Переход их в нерастворимые или труднорастворимые формы — стимул процесса их поглощения корнем.

Такая точка зрения на калий, кальций и магний ни в какой мере не умаляет их значимости как факторов жизни растений и элементов плодородия почвы. Но та же точка зрения открывает широкую перспективу на установление возможности их замены в одном или разных растениях близкими в химическом отношении элементами. Также находит себе объяснение неустойчивость количественных соотношений их содержания в одном и том же виде растений и вхождение в состав разных видов растений то в форме катионов, то в форме извести и магнезии.

Такое разделение элементов «пищи растений» необходимо для ясного понимания возможности и существа процесса перехода элементов пищи растений в неусвояемое зелеными растениями состояние,—процесса, очень легко осуществляющегося

на бесструктурных почвах и неосуществимого на почве структурной.

Было бы верхом несправедливости сказать, что «минеральная» агрохимия не признает микроорганизмов почв. Она их, несомненно, признает, по крайней мере в части микрофлоры. Что же касается микрофауны, то она снисходит, повидимому, только до признания свекловичной нематоды: уж очень она вредна. Но можно ли признать нематоду микроорганизмом — уж очень она крупна.

Но микрофлору, несомненно, признают и часто в доказательство этого признания ссылаются на классическую работу проф. П. С. Коссовича, но ведь П. С. Коссович был почвовед. Как бы то ни было, клубеньковые бактерии и, повидимому, свободно живущие бактерии, усваивающие молекулярный азот, «минеральная» агрохимия признает, но дальше платонического признания она не идет.

Между тем, количество индивидуумов микрофлоры в почве колоссально велико. Согласно исследованию проф. Холодного, мы должны считать, как минимальное число, одних бактерий, не считая низших грибов, на поверхности 1 га в слое 20 см толщины за двадцать семь тысяч триллионов.

Бактерии усваивают пищу всей поверхностью тела, и если принять поверхность тел бактерий за минимальную величину поверхности шара, при среднем диаметре в одну тысячную долю миллиметра, то суммарная величина поверхности тел всех бактерий выразится десятками гектаров на 1 га поверхности почвы. Эта поверхность больше суммарной поверхности всех минеральных частичек суглинистой почвы среднего состава.

Если мы примем во внимание, что в среднем жизнь бактерий длится около 8 часов, то мы должны сделать вывод, что интенсивность — скорость поглощения элементов пищи суммой бактериального населения почвы очень велика, особенно если прибавить сумму низших грибов и всю микрофауну почвы. Вся эта тьма тем живых организмов почвы потребляет те же эле-

менты «конституционной» пищи, как и зеленые растения, тот же азот, тот же фосфор, ту же серу и переводит их в неусвояемое зелеными растениями органическое вещество своих тел.

Мы не можем, не имеем права, не только диалектического, но даже и формально-дедуктивного, даже на основе простого «здравого смысла», не можем не признать этот бурно протекающий в почве процесс за частный случай проявления существенного признака почвы — ее *избирательной поглотительной способности*, причем избирательность ее касается только *элементов пищи растений*.

«Минеральная» агрохимия, отставшая на полстолетия от современного состояния науки и пребывающая до сих пор в состоянии допастеровского младенчества, не желает этого признать и для объяснения этих процессов, которые она трактует как «явления» и из-за «явлений» не видит процессов, выставляет гипотетический «поглощающий комплекс».

Каким же образом может признание «поглощающего комплекса» объяснить те процессы, которые протекают в почве и составляют ее сущность и которые ярко освещаются научным анализом процессов жизнедеятельности ее микронаселения. Для того чтобы это понять, нужно подвергнуть такому же критическому научному анализу функции и значение самого «комплекса».

Согласно учению «минеральной» агрохимии, «поглощающий комплекс» слагается из двух «частей»: из «гуматной части» и из «алюмосиликатной части». Совершенно ясно, что эти «части» могут быть только «элементами смеси». К этому выводу приходится притти путем анализа вследствие того, что «минеральная» агрохимия предпочитает неопределенные, приблизительные названия, преимущественно составленные из иностранных слов.

Из сопоставления можно притти к заключению, что обе «части» «комплекса» — коллоиды — органический и минеральный. Как коллоиды обе «части» должны удовлетворять главному

условию возможности коллоидального измельчения тела, его абсолютной нерастворимости в воде. Это исключает всякую возможность химической (ионной) реакции между «частичками» комплекса, и они должны быть признаны *элементами смеси*. Что касается состава этих элементов смеси коллоидов, то они оба представляют сложные смеси. Слово «гуматный» следует понять как неудачный перевод слова *перегнойный*. И если придерживаться точного смысла слова гумат, то в перегнойной смеси я ни разу не находил гуматов, т. е. солей гуминовой кислоты, а только смесь в различных пропорциях гумина, ульмина, апокренатов окисей железа и марганца и апокрената алюминия, причем мне не удалось констатировать в них молекул гидратной воды.

Достаточно упомянуть закономерность в распределении гумина и ульмина в природных (целинных) почвах только в перегнойном горизонте и в «затеках» подзолистого. Упомянутые апокренаты появляются в рудяковом горизонте и в его аналоге на черноземах, где присоединяется апокренат кальция. Но особенно интересно, что эти апокренаты равномерно рассеяны по всей толще *красных* покровных и моренных суглинков и вполне и сразу исчезают в *желтых* и *бурых* моренных суглинках. Это дает, повидимому, право рассматривать «красные глины» как рудяковый горизонт до значительной глубины (у меня были определения до 20 м). Небезинтересно и то, что кирпич нормального обжига из красного суглинка обладает алой или специфической «кирпично-красной» окраской.

В еще меньшей степени удовлетворяет элементарным требованиям научной терминологии принятое «минеральной» агрохимией обозначение второй «части поглощающего комплекса» как алюмосиликатной части. В этой «части» алюмосиликатов совсем нет и быть не может, потому что при коллоидальной степени измельчения в средних термодинамических условиях (температуры и давления) земной поверхности (15° и 760 мм ртутного столба) безводные силикаты, в присутствии воды и

углекислого газа, неминуемо распадаются на бикарбонаты окисей одновалентных и двухвалентных металлов, свободные гидраты окисей амфотерных элементов, свободную водную алюмокремневую кислоту и гидрат кремнезема. Смесь этих соединений и представляет «глину». Водных же силикатов, так называемых цеолитов, не может содержаться в рухляковых почвообразующих породах, так как цеолиты — продукты процесса диагенезиса, протекающего при сотнях градусов тепла и сотнях атмосфер давления. Называть же водную алюмокремневую кислоту алюмосиликатом после классического исследования проф. Я. В. Самойлова — безграмотно.

Все эти вещества обособляются в течение процессов выветривания массивных горных пород и на протяжении хода процесса почвообразования в частичках мельче 0.001 мм, причем часть их в состоянии коллоидального измельчения, т. е. в частичках, измеряемых миллионными долями миллиметра. В то же время протекает процесс выветривания силикатов и процесс разрушения алюмокремневой кислоты креновой кислотой. Креновая кислота выделяется микрофлорой почвы (низшими грибами) при разрушении ею отпада деревянистой растительной формации, всегда содержащей дубильные вещества и их производные и поэтому недоступной воздействию бактерий. В течение этих двух процессов освобождается гидрат кремнезема в частичках мельче 0.01 мм и в форме, молекулярно растворимой в воде.

Весьма понятно, что провести резкую границу по размерам между таким разнообразием крупности нельзя, и в почве наличествуют частички всех размеров, независимо от их состава, от 0.01 мм и до миллионных долей миллиметра.

Все эти продукты разнородных процессов и разнообразнейшей крупности обладают некоторыми общими свойствами. Прежде всего они не способны *выветриваться*. Они — *конечные* продукты процессов выветривания, протекающих при термодинамических условиях земной поверхности, и вполне *устой-*

чивы в этих условиях. Они могут подвергаться только *метаморфозу* и неизбежному при этом процессу *диагенезиса*. Но эти процессы протекают только при многих сотнях градусов тепла и при многих сотнях атмосфер давления. В результате этих двух процессов погребенные многими тысячами метров наносов продукты выветривания и почвообразования дают начало *кислой* или *щелочной магме*, под влиянием которых развиваются *вулканические* и *тектонические* процессы, при которых происходит переход *рухляковых* продуктов в новообразованные кристаллические породы (гранит, сиенит, базальт и др.) и развитие новой тектоники. Но для осуществления этих процессов необходим еше один фактор — время — миллионы годов.

Из этого становится ясным, почему «минеральная» агрохимия, а равно и морфологическое почвоведение — две родные сестры, принимающие мир в статическом аспекте, — в разрезе минуты наблюдения понимают его как сумму разрозненных *«явлений»* адинамических и синхронических — *неподвижных* и *одновременных*.

Еще одним общим свойством обладают рассматриваемые продукты. Как устойчивые конечные продукты процессов земной поверхности, к тому же многие из них в воде абсолютно нерастворимые, как тела коллоидального измельчения, они не способны входить в химические (ионные) реакции ни между собой, ни с какими бы то ни было минеральными (абиотическими) природными продуктами земной поверхности. Это были бы процессы *диагенезиса*, условия существования которых мы видели.

Кроме всего изложенного, все без исключения твердые частички обладают еще несколькими общими свойствами. Прежде всего все *«частички»* почвы категорически отличаются от *«частицы»* в смысле молекулы тем, что *частички* всегда слагаются из *многих частиц* или *молекул*, и это справедливо для всех размеров частичек, как бы крупны и как бы мелки они ни были, и я не вижу никакого основания для выделения особой группы частичек в особую рубрику *«гранул»*. Это не

вносит ничего нового или удобного, а, наоборот, вносит путаницу, внушая предположение, что мы имеем наличность качественной разницы у группы гранул, в отличие от каких-то других групп «не гранул», не имеющих даже названия. А между тем, все свойства всех частичек одни и те же, только в разном количественном выражении. И только один раз мы наблюдаем скачок перехода количественного выражения в новое качественное свойство. Это имеет место на границе крупности измельчения в 0.001 мм. Масса частичек крупнее 0.001 мм совсем не обладает связностью, но, как только измельчение достигает 0.001 мм, масса частичек тотчас приобретает новое качество — *связность в высшей степени ее выражения,* и дальнейшее измельчение не отражается на ее количественном повышении (проф. А. Н. Сабанин).

Та же степень измельчения в 0.001 мм, или один микрон, представляет границу микроскопической видимости и возможности непосредственного измерения. О дальнейшем измельчении мы можем судить только косвенным путем, применяя приемы ультрамикроскопии и рентгеноскопии.

Понятно, что в измельченном теле отношение суммарной поверхности частичек к их суммарному объему будет расти в определенной закономерности. И не менее ясно, что отношение поверхности измельченного тела к элементам внешней среды будет изменяться в том же направлении. При этом никакого качественного изменения в этих отношениях не происходит. Они претерпевают лишь прогрессивное усиление.

Отношение «поверхностной энергии» к элементам окружающей среды исчерпывается тремя формами: 1) так называемым физическим поглощением, 2) так называемым физико-химическим поглощением и 3) так называемым броуновским движением и коагуляцией.

Под *физическим поглощением* разумеют свойство «поверхностной энергии» сгущать на поверхности всех тел *молекулы* всех элементов окружающей среды — воздуха, растворов. При

этом различные элементы поглощаются в различной степени и способны вытеснить друг друга из поглощенного состояния, и степень выражения этого поглощения зависит от температуры и от ряда других условий. Поглощенные молекулы не входят ни в какие химические реакции с веществом поглощающего тела. Эти отношения изучены лишь в общих чертах, хотя нет достаточных оснований отрицать их производственное значение.

Термин «*физико-химическое поглощение*» часто способствует ложному толкованию самого процесса, и английское его название лучше и исчерпывающе точно определяет суть процесса. В буквальном переводе оно звучит как «*поглощение обменоспособных оснований*». Но точность этого термина не по вкусу многим «минеральным» агрохимикам.

Сущность процесса основана на двух положениях: а) все частички почвы несут, независимо от их состава, отрицательный электрический заряд; б) почвенный раствор всегда очень малой концентрации (0.002—0.003) непрерывно пребывает в состоянии ионизации. Положительно заряженные ионы этого раствора — его катионы притягиваются отрицательно заряженными частичками почвы в количестве, соответствующем величине их отрицательного заряда. Освободившиеся анионы остаются в водном растворе.

Комплекс абсолютно нерастворимой в воде гранулы (частички) с поглощенными ее поверхностью катионами и свободными растворенными в воде (интермицелярной жидкости) анионами получил название «мицеллы». Свободные анионы могут быть легко вымыты циркулирующей в почве водой до потока почвенной или грунтовой воды. Понятно до очевидности, что обосновать развитие существенного свойства почвы — ее плодородия — нельзя ни на свободных анионах, попадающих в геологический круговорот воды, ни на бесполезных, как пища для зеленых растений, поглощенных катионах.

Тем не менее значение поглощенных оснований (катионов) в почве очень велико. От их характера зависит производствен-

но важное свойство почвы — *прочность*, т. е. неразмываемость водой содержащегося в ней перегноя.

Поглощенные или обменные основания способны быть замещаемыми основаниями тех солей, растворы которых проходят через почву. Этот обмен происходит в эквивалентных отношениях и, следовательно, представляет настоящую химическую реакцию.

Теоретические последствия этого процесса еще мало изучены, но практически хорошо известны следующие процессы. Если обменное основание *одновалентно*, например поглощен катион калия, натрия, аммония или водорода, то гранулы перегноя стремятся равномерно рассеяться во всем том объеме воды, с которым они соприкасаются. Коллоид — перегной в этом случае обладает свойством «*клея*». После высыхания он хорошо соединяет частички почвы, «*склеивает*» их. Но как только с ними входит в соприкосновение вода, частички перегноя расплываются и образуют «*ложный*» или «*коллоидальный*» раствор, и масса почвы обращается в грязь. Если же поглощен *двухвалентный* катион, то перегной (коллоид) этого свойства лишается. Он приобретает так называемую «*прочность*», становится «нерастворимым» в воде, обращается в «*цемент*», и его называют иногда «деятельным», в противоположность предыдущей разности (клея), «недеятельному».

Мы знаем только одну форму «абсолютно» нерастворимых элементов пищи растений — *живое органическое вещество*, в котором эти элементы входят в качестве конституционной составной части *молекулы* органического вещества. Ясно, что такие элементы — азот, фосфор и сера, и именно эти элементы способны переходить в два рода состояний, абсолютно неусвояемых зелеными растениями; одно — органические соединения, другое — восстановленные соединения, азотистые, фосфористые и сернистые.

Первое лежит в основе единого почвообразовательного процесса. Очевидно, что только отложенные в состоянии жи-

вого органического вещества элементы пищи растений могут обусловить качественный признак почвы, их концентрапию в верхних слоях рухляковой породы. Только этим определяется *избирательная поглотительная способность почвы.* И так как элементы пищи неусвояемы растениями иначе как в форме простых окисленных минеральных соединений, то очевидно, что в почве должен непрерывно совершаться и второй процесс — разрушение органического вещества.

Одновременная совокупность этих двух противоположных процессов и составляет единство противоположностей материалистической диалектики единого почвообразовательного процесса. При этом оба противоположных процесса могут быть только биологическими. Живое органическое вещество пищи может быть синтезировано *только живым организмом*, и разрушено оно в природных условиях может быть только живым организмом. Оно представляет *конечный* продукт процесса жизни, протекающей при термодинамических условиях поверхности Земли, и в этих *природных* условиях органическое вещество *вполне устойчиво* — разрушимо не иначе как путем воздействия *энзим* (экзоэнзим, ферментов, катализаторов), *выделяемых живыми организмами.*

Эти два момента — исключительное участие биологических элементов в процессе почвообразования — до сих пор «не признаны», правильнее, не освоены «минеральной» агрохимией, которая продолжает основываться на допастеровских положениях Либиха. «Минеральная» агрохимия стремится объяснить и качественный признак почв и весь процесс почвообразования чисто минеральными процессами, исходящими из «поглощающего комплекса», как из все вершающего начала, хотя избирательность реакции верхнего горизонта рухляка никак нельзя объяснить чисто химически, да если бы и удалось это объяснение, то оно должно бы касаться *всей толщи* рухляковой породы, хотя бы это было несколько сот метров. «Непризнание» процесса разрушения органического вещества био-

логическим путем и объяснение его минеральными реакциями представляют грубейшую ошибку «минеральной агрохимии», основанную на простом незнании основного закона теоретической химии. Что этот вывод верен, находит себе подтверждение в объяснении «минеральной» агрохимией процесса развития перегнойных веществ почвы, в котором повторяется та же грубейшая ошибка.

Структура почвы, комковатая или раздельночастичная, очевидно, не может не отразиться на состоянии элементов пищи растений, и это вскрывается в яркой картине критического разбора взаимоотношений структурности к состоянию усвояемости элементов пищи растений.

Во время притока к поверхности *бесструктурной* почвы дождевой или оросительной воды в ней устанавливается *нисходящий* волосной ток воды, заполняющий все промежутки между твердыми частичками почвы. Как только прекращается приток атмосферной или оросительной воды или стечет снеговая вода, так тотчас же, без перерыва возникает *восходящий* волосной ток воды, заполняющий все промежутки между теми же частичками почвы. Очевидно, что в этот промежуток времени почва будет изолирована от доступа атмосферного воздуха, и в ней установятся условия *абсолютного анаэробиозиса*, пока, по закону Адольфа Майера, испарение не освободит наиболее крупные волосные промежутки и через них не возобновится доступ воздуха в массу почвы, или, иначе, условия аэробиозиса.

Бывший в почве запас кислорода будет *мгновенно* усвоен мириадами аэробной микрофлоры и микрофауной с ее усвояющей поверхностью, измеряемой десятками гектаров на гектар поверхности почвы.

Для того чтобы составить ясное понятие о процессах, возникающих в почве в условиях абсолютного анаэробиозиса, необходимо проанализировать вопрос, зачем нужен кислород аэробному населению почвы и ее анаэробной микрофлоре.

Аэробному микронаселению кислород необходим для дыхания и как пища. Дыхание микронаселения есть процесс освобождения энергии актом разрушения органического вещества, перевода потенциальной формы движения материи в ее кинетическую форму путем окисления. Для процесса окисления необходим свободный — молекулярный кислород. Это и будет *«дыхательный» кислород*. Кислород в качестве пищи, т. е. входящий как конституционная часть в состав живого вещества организма, может быть усвоен организмом только из кислородных соединений, способных отщепить весь кислород, входящий в их состав, или часть его, т. е. способных к восстановлению. И совершенно ясно, что, насколько невозможно питаться воздухом, настолько же невозможно дышать хлебом, мясом, картофелем или другими органическими веществами. Это очевидно.

Анаэробная микрофлора — бактерии *не нуждаются в дыхательном кислороде*. Они освобождают из органических соединений энергию химического сродства, связывающую простые минеральные соединения молекул в ярко сложный комплекс органического вещества, и преобразовывают это химическое сродство в кинетическую форму движения материи — свою жизнедеятельность путем воздействия вырабатываемых ими экзоэнзим.

Но *пищевой кислород* им необходим для построения своего тела и для размножения. Этот кислород они отнимают от всех элементов окружающей среды, способных отщепить весь входящий в их состав кислород или часть его. Поэтому анаэробный процесс *всегда* сопровождается восстановлением среды, и эти два процесса настолько неизбежно соединены, что их названия служат синонимами.

Вследствие огромной поглощающей поверхности бактерий и быстроты их размножения процесс восстановления ими окружающей среды хотя и протекает в некоторой очередности, но в общей совокупности совершается быстро. Особенно быстро, почти мгновенно протекают фазы первой очередности. Очеред-

ность фаз, как и в чисто минеральных реакциях, определяется возрастом, в смысле времени обособления соединения.

В рассматриваемом случае самые «молодые» — свежеобразовавшиеся соединения — результат только что прерванного аэробного разложения органических остатков, в том числе и окисленные элементы пищи растений. Затем последуют более ранние продукты почвообразовательного процесса. Наконец, последуют еще более ранние продукты выветривания массивных горных пород и образования рухляковой почвообразующей породы.

В результате очередности процесса все элементы пищи растений — азот, фосфор и сера почти мгновенно восстанавливаются из солей азотной и соли азотистой кислоты и дальше, до молекулярного азота, из солей фосфорной кислоты в фосфористый водород и из солей серной кислоты в сернистый водород, который немедленно связывается окисью железа рухляка в двусернистое железо. Если в почве и в более глубоких горизонтах присутствует апокренат окиси железа, он восстанавливается в водорастворимый апокренат закиси железа и восходящим волосным током выносится в почвенный горизонт. Здесь он может соединиться путем обменной реакции с растворенными солями фосфорной кислоты и образовать неусвояемый фосфат закиси железа белого цвета, синеющий на воздухе. В случае, если соли фосфорной кислоты уже восстановлены в фосфористый водород, растворенный апокренат закиси железа поднимется до поверхности почвы и, как всякая растворимая соль закиси железа, отравит почвенный горизонт для зеленых растений.

В областях черноземных почв, богатых перегноем, бесструктурность почвенного горизонта и обусловленный ею после каждого смачивания поверхности восходящий волосной ток воды выносит к поверхностным горизонтам почвы карбонаты и бикарбонаты окисей щелочных металлов — натрия и калия. Эти водорастворимые соли нормально обособляются

во всякой почве как результат поглощения растениями элементов своей пищи. Элементы пищи растений — азот, фосфор и сера — представлены в почве в форме растворимых в воде калийных, натронных, кальциевых и известковых солей. При поглощении растениями анионов своей пищи катионы этих солей освобождаются и путем обменной реакции образуют новые соли. Обменная реакция совершается с карбонатом и раствором бикарбоната извести. В свою очередь, присутствие в обыкновенных черноземах и тучных черноземах карбоната и бикарбоната извести представляет также результат бесструктурности и вынуждаемого ею *весеннего* и особенно позднего *осеннего* восходящего тока волосной воды, когда температура верхних слоев почвы ниже температуры нижних слоев, что и определяет возможности выноса бикарбоната извести в верхний слой. После высыхания раствора бикарбоната извести он обращается в ее карбонат.

В результате обменных реакций получаются новые соли, карбонаты и бикарбонаты натрия и калия. Непоглощенный растениями фосфор путем обменной реакции его солей с раствором бикарбоната извести переходит в однозамещенный, двухзамещенный и трехзамещенный фосфат. Последний при основной реакции среды совершенно неусвоем растениями.

На почвах орошаемых областей периодически восходящим волосным током выносятся в верхние горизонты растворимые соли, которыми изобилуют эти почвы и которые при пребывании их в условиях целины или длительного перелога были сосредоточены в более глубоких слоях. Это происходит оттого, что под покровом растительности целины испарение воды поверхностью почвы заменяется испарением ее растениями через транспирационную систему растений из всего корнеобитаемого слоя.

Таковы сложные реакции, которые вызывает всякий приток воды к поверхности бесструктурной почвы. При этом необходимо помнить, что они повторяются ежегодно и на всех почвах.

Очевидно, что реакции, возникающие во всякой бесструктурной почве после притока дождевой воды, т. е. в то время, когда почва содержит *максимальное природное количество воды*, совпадают с моментом, когда в почве все три элемента пищи перейдут в совершенно неусвояемое состояние, т. е. когда растения голодают в отношении пищи корневого питания, т. е. когда *пища находится в состоянии минимума*.

Не менее очевидно, что в это время не может быть и речи о процессах ассимиляции, о приросте органического вещества. Протекает только процесс транспирации — испарения воды листовой поверхностью и механическое пополнение ее поступлением воды из почвы в корневую систему. Этот процесс с точки зрения производственной не только бесполезен, как не сопровождающийся накоплением органического вещества, но и вреден. Вместе с водой поступают в корни и в растение восстановленные соединения, в большей или меньшей степени ядовитые для растений, и последние болеют.

Весьма понятно, что процесс абсолютного голодания растений не может продолжаться долго, и если условия анаэробиозиса длительно затягиваются, растения погибают. Продолжительность же состояния анаэробиозиса, как это видно из предыдущего, зависит только от *частоты* выпадения весенних дождей. Не от продолжительности каждого отдельного дождя, не от силы отдельного дождя, а только от частоты *повторяемости* дождей. Процесс гибели всходов и вообще посевов в результате частоты дождей хорошо известен в производстве под названием *вымокания* или *выпревания* посевов. На самом деле растения гибнут от голодания, от полного отсутствия азотной, фосфорной и серной пищи, хотя причина этого *голодания* лежит в слишком большой частоте дождей.

Тот же процесс часто повторяется и осенью, в период осенней вегетации озимых хлебов, с той очевидной разницей, что причина лежит в избыточной частоте осенних дождей.

«Минеральная» агрохимия не в состоянии вскрыть этот

важнейший момент вследствие того, что пользуется крайне грубыми аналитическими методами, при которых определяется или только валовое содержание элементов пищи, или навеска подвергается высушиванию или не защищена от проникновения кислорода. В том и другом случаях элементы пищи быстро возвращаются в окисленные формы, и аналитически все обстоит благополучно.

Часто практика приходит к правильному выводу о непосредственной причине страдания растений по морфологическим признакам — внешнему виду растений, пожелтению всходов, заострению побегов, отмиранию верхушек листьев, покраснению основания стеблей. Но для того, чтобы устранить причину азотного и минерального голода, «минеральная» агрохимия рекомендует удобрения, которые в бесструктурной почве немедленно переходят в неусвояемые формы.

Противоположное состояние — чтобы все элементы пищи находились в усвояемой форме в бесструктурной почве — может наступить только в том случае, когда все промежутки между ее частичками заполнены воздухом. Тогда наступает второе крайнее состояние: *элементы пищи* — азот, фосфор и сера *находятся в природном максимально усвояемом количестве*. Но раз все промежутки бесструктурной почвы заполнены воздухом, то очевидно, что воды в ней нет или что *вода находится в состоянии минимума. Растения выгорают.*

Этим и объясняется, почему урожайность на бесструктурной почве, как при нахождении воды в минимуме, так и при нахождении ее в максимуме, равна нулю. *В бесструктурной почве вода и усвояемая пища — антагонисты.*

В результате этого антагонизма в бесструктурной почве неизбежна борьба двух противоположных микробиологических тенденций — аэробиозиса и анаэробиозиса, таких же антагонистов, как и пища.

Поэтому на бесструктурной почве *максимальный урожай* достижим только на полпути между двумя неизбежными анта-

гонистическими тенденциями, или, другими словами, между их причинами — водой и пищей. А это значит, что как вода, так и пища могут выявить, *как максимум*, только половину — 50% своей потенциальной эффективности в *лучшем случае*. А вероятность наступления этого лучшего случая измеряется 50%, т. е. либо будет, либо нет. И оно станет до очевидности ясным, если вспомнить, что этот лучший случай — частота выпадения дождей, пока не поддающаяся нашей регуляции.

Исследование многолетних кривых колебаний *ежегодных* урожаев на бесструктурной почве показывает огромные ежегодные размахи от 16 ц на 1 га до 2—0 ц на 1 га, при полном беспорядке распределения этих величин. *Средняя величина урожайности бесструктурных почв* за 70 лет равна 7 ц на 1 га при тенденции понижения по пятилеткам.

Возникает вопрос: совместимо ли социалистическое *плановое* хозяйство с неожиданными и непредвидимыми колебаниями *стихийной* кривой урожаев бесструктурной почвы? Более ясного отрицательного ответа быть не может. Таков же ответ и на второй вопрос. Возможно ли обеспечить зажиточную жизнь колхозника при средней урожайности в 7 ц на 1 га? И, наконец, последний вопрос. Совместимы ли понятия о социализме и о бесструктурной почве? Только «минеральный» агрохимик может считать их совместимыми.

Разобранный процесс представляет как бы оборотный капитал проклятого прошлого, ежегодно повторяющий свое отрицательное действие. Отрицательное и притом чрезвычайной эффективности. Нужно твердо помнить, что в настоящее время наш ежегодный урожай на бесструктурной почве, независимо от его величины, *в лучшем случае равен только 50% — половине* урожая потенциального, т. е. *при тех же затратах труда и средств производства на структурной почве*. При этом под словом «урожай» следует понимать всю валовую продукцию всего производства в целом: зерно, продукты животноводства, живой скот, волокно, сахар, масло и пр. Это снижение производитель-

ности труда на 50% происходит только при максимальном урожае на бесструктурной почве, измеряемом продукцией приблизительно в 16 ц пшеницы на 1 га. Если же взять среднюю многолетнюю урожайность в 7 ц на 1 га, то средняя продуктивность труда будет *меньше четвертой части* потенциальной. А если вспомнить, что число урожаев на *бесструктурной почве*, меньших средней многолетней, равно приблизительно половине всех урожаев, то приходится притти к заключению, что колхозник на бесструктурной почве половину годов работает с производительностью труда около 10—12%. Это же касается и производительности всех средств производства. И говорить о «выгодности» применения удобрений на бесструктурной почве при их эффективности, равной 10—12% потенциальной, могут только безответственные «минеральные» агрохимики и прочие «антиструктурники».

Если рассматривать вред, ежегодно наносимый антагонизмом воды и пищи в бесструктурной почве, как оборотный капитал, то этот ежегодный вред, слагаясь во времени, переходит в отрицательный основной капитал, ложащийся тяжелым бременем на народное хозяйство.

Огромные все разрастающиеся площади плодороднейших черноземов и лёссовых почв выводятся из производственного строя и обращаются в солонцы, в солончаковые пространства, песчаные пустыни, овраги и сухие русла.

Карбонаты окисей одновалентных металлов — натрия и калия и их бикарбонаты, ежегодно проникая в поверхностный горизонт черноземов с преобладающим волосным током воды, трудно из него вымываются. Дожди промачивают обесструктуренные черноземы очень неглубоко. Зимняя перегонка водяного пара снизу вверх не может помочь вымыванию. Напротив, после схода снеговой воды, сгустившаяся за зиму вода, испаряясь, помогает накоплению карбонатов и бикарбонатов окисей одновалентных металлов. И в продолжение всего вегетационного периода преобладает восходящий ток воды.

Кроме этих условий, и карбонаты и бикарбонаты окисей щелочных металлов трудно поддаются вымыванию из черноземных почв. Перегной в присутствии этих солей переходит в коллоидальный, или «ложный» раствор, отличающийся очень большой вязкостью и поэтому крайне трудно отмывающийся.

Накопляющиеся из года в год количества карбонатов и бикарбонатов натрия и калия обращают все большее количество перегноя в коллоидальный раствор, и обыкновенные и тучные черноземы постепенно переходят в южные черноземы, подстилаемые «липуном», затем в солонцеватые почвы, в солонцовые почвы и, наконец, в различные разности «структурных» солонцов, вплоть до глыбистых солонцов.

Различные степени «осолонцевания» характеризуются образованием на различной глубине пахотного горизонта почвы плотного, вязкого, прилипающего к орудиям обработки слоя. Слой этот залегает на различных глубинах и достигает различной толщины и различной плотности на одном и том же участке в зависимости от микро- и мезорельефа участка. Подобное распределение и создает впечатление так называемого *«комплексного почвенного покрова»*. Иногда отдельными пятнами солонцовый слой отсутствует, пятна покрыты нормальной почвой. Иногда, наоборот, на фоне нормальной почвы более или менее густо расположены пятна солонца. Последние случаи наиболее неприятны в производственном отношении, так как, когда плуг наталкивается при работе на такой «солонец», сопротивление почвы сразу так возрастает, что авария неизбежна, если только плуг не снабжен предохранительной серьгой.

В солонцовых и солонцеватых почвах раздельночастичный горизонт прикрыт с поверхности более или менее мощным слоем бесструктурной почвы. В отличие от них «солонцы», располагающиеся в наиболее пониженных элементах рельефа, до самой поверхности лишены всякого намека на структуру. Они раздельночастичны в самом полном смысле слова. Масса

почвы солонца, вследствие значительного содержания бесструктурного перегноя, способна очень сильно изменять объем при изменении влажности — «набухать». Поэтому весной, после оттаивания, поверхность солонца до глубины 20—30 см обращается в липкую, вязкую массу сплошной бесструктурной, непролазной и непроезжей грязи. По мере высыхания сплошная масса грязи разрывается зияющими трещинами на многогранники, образуя так называемые «трещинники».

Возвращение этих «бросовых земель» в разряд культурных почв сопряжено с затратой большого количества труда, средств производства и времени, и необходимо твердо усвоить, что современное состояние солонцеватости нашего черноземного почвенного покрова и наличность солонцов представляют результат хищнической эксплоатации черноземных почв в недалеком прошлом. И, главное, что вся наша черноземная зона стоит перед неизбежной перспективой той же участи, если немедленно не будет принята система мероприятий, предупреждающих утрату черноземом структуры. Нам известна только одна такая система мероприятий — введение двух согласованных правильных травопольных севооборотов.

Почвы нечерноземной «зоны», не отличающиеся содержанием перегноя подобно черноземам, не реагируют так резко, как черноземы, на утрату структуры. Она в них выражается в форме образования так называемой «*плужной подошвы*». Так обозначают на практике образование совершенно раздельночастичной прослойки на границе пахотного горизонта. Его образование обыкновенно приписывают продолжительной неизменной глубине плужной обработки.

Еще более важен вопрос о систематическом выведении из строя почв орошаемой зоны. Тем более этот вопрос важен, что систематической порче подвергаются почвы, на приведение которых в состояние, пригодное для производственного использования, затрачиваются огромные количества труда, средств производства и денег. Важность вопроса возрастает

еще больше вследствие возможности культуры на этих почвах хлопкового волокна — предмета всеобщего потребления, который раньше составлял товар заграничного импорта.

Казалось бы, что с почвами такой народнохозяйственной ценности и значимости надлежит обходиться с особой, ответственной обдуманностью. Но, вместо того, эти почвы подвергались самому дикому, варварскому, капиталистическому ограблению. И в основу этого хищничества были положены как раз те положения, которые изложены в предыдущем абзаце. Это было простое продолжение дореволюционного капиталистического грабежа, которому подвергались эти почвы и их население акулами, следовавшими по кровавым следам «победоносного белого генерала» и продолжавшими «мирное освоение завоеванного золотого дна». Еще до Октября был провозглашен в качестве «последнего слова науки» боевой клич «вольной культуры на основе рыночной конъюнктуры». И началась «восточная сказка». Животноводство, как пережиток «младенчества народов», «пастушеская идиллия», было изгнано из долин в горы, на растерзание «джута». Путь, нащупывавшийся многотысячелетней культурой, был заброшен. Люцерна, как не дающая непосредственно урожая хлопка, была изгнана на запольные участки. Еще раньше «потребители азота», золото Ферганы, пшеницы сары-бугда и чуль-бугда были изгнаны на богару, за ним последовали джугара и бахча, также «потребители золота» и «баловство». Лишь за дувалами сохранились виноградники, урюк, персик и тута. Все было принесено в жертву ненасытного молоха — монокультуры хлопчатника.

Но непрошенный и нежданный на тот же престол молоха монокультуры сел и его двойник, его синоним — «вторичное засоление», Ариман восточной легенды. Сначала незамеченный, невидимый, стал расти не по дням, а по часам, и завядать и чахнуть стал Ормузд. Все жертвы, приносимые на престол Ормузда, пожирал его синоним Ариман. И возник ряд восточных загадок. Стали искать источник солей. Сначала думали

найти их в оросительной воде. Она оказалась пресной, и эта пресная вода, спускаемая в форме «сбросовой» воды в низину Сары-Су, после высыхания оставляла корку солей в 5 см толщиной. Тогда решили, что источник солей — геологическое наследство третичного моря, соединявшегося с Ледовитым океаном широким рукавом, через который и проникли в Арало-Каспий вместе с полярным тюленем и морские соли. Но грунтовые воды оказались преснее невской воды, а соли, все больше скоплявшиеся в орошаемых почвах,— совсем иного свойства, чем морские соли. Да и в осадках «третичного моря» стали находить бивни и целые черепа слонов, черепа носорога, овцебыка, пещерного медведя и ни одного морского животного, кроме моллюсков, которые и посейчас обитают в Волге. Бросились на анализы лёссовой породы, но и *процентное* содержание солей в почвообразующей породе не давало повода к тревоге. Старались объяснить нанос солей ветрами из окружающих пустынь. Но и этот процесс «импульверизации» не в состоянии объяснить, почему ему не подвергаются целинные земли, а только орошаемые, и почему на разных участках наносятся разные соли.

А между тем, процесс «вторичного засоления» орошаемых земель при существующих условиях их эксплоатации так прост, так элементарно прост. Целинная почва всегда пресна. Ее поверхность — поверхность почвы никогда не испаряет воды. Она легко проницаема для атмосферной воды. Ее поверхностные слои, в среднем до глубины 70—75 см, сплошь изрыты, пронизаны ходами, камерами, логовами.

Но как только целина вспахана и бессистемной обработкой лишена структуры, так прекращается сквозное глубокое ее промывание. Соли, ежегодно освобождающиеся из разлагающихся корней, остаются в почве, и после сбега снеговой воды поверхность почвы, лишенная природной растительности, беспрерывно испаряет воду и концентрирует соли в поверхностном слое. Посев производится в среднем через месяц после

схода снега, и посев хлопчатника никогда не достигает степени сплошного покрова, всегда не покрыты междурядья, и поверхность почвы продолжает испарять воду. И ежегодно протекает этот процесс накопления — «аккумуляции» водорастворимых солей. И с каждым годом все возрастает концентрация растворимых солей и все ухудшаются условия произрастания и развития хлопка. И это неизбежно на бесструктурной почве, а бесструктурная почва неизбежна при монокультуре хлопчатника и при культуре его в паропропашных севооборотах.

Только на фоне правильного травопольного севооборота, построенного без всяких компромиссов с «традициями» и «непривычкой», возможна производительная культура хлопчатника.

Процессы эрозии — смывания, размыва, развевания и т. д. — настолько просты и понятны, что теоретическое их обоснование не представляется необходимым.

Мы твердо усвоили зависимость от степени развития тяжелой индустрии самого сложного производства человеческого общества, производства, в котором принимает непосредственное участие своим трудом не меньше трех четвертей всего населения земного шара, производства, в котором ярче, чем в других, стирается грань между физическим и умственным трудом, ибо всякий продукт этого производства представляет результат умелой увязки нескольких типов проявления жизненных процессов. И продукт этот сам лежит в основе выработки человеческим организмом двух форм потенциальной энергии — термической и динамической. Термической, которая преобразовывается дальше в кинетическую работу применением системы рычагов мускульного аппарата. Динамической, которая может быть преобразована дальше непосредственно в кинетическую работу без применения каких бы то ни было посредников или аппаратов — мысль, воображение, пищеварение, дыхание и т. д.

Эта значимость сельскохозяйственного производства для всего человеческого общества делает совершенно очевидной

исключительную важность степени количественного развития и процветания тяжелой промышленности, без участия которой сельское хозяйство совершенно беспомощно в своем развитии. Не менее ясно освещена эта значимость и зависимость успехов сельского хозяйства от развития почвоведения, биологической химии и дарвинизма, не говоря о категории экономическо-политических наук.

Но настоящая социалистическая наука должна изучать не только процессы *зависимости*, но главным образом процессы взаимозависимости и взаимосвязи — переход следствия в причину. И как раз в этом и заключается недостаток развития агрономических наук в СССР. Особенно это касается категории экономических наук.

При хозяйстве на бесструктурной почве урожай, в лучшем случае, может достигнуть половины своей потенциальной эффективности — урожая на структурной почве. Это значит, что вода, пища, сортовые семена, меры защиты растений тоже могут достигнуть только половины своей потенциальной эффективности. Машины уборки и ухода несколько, но не значительно, больше.

А ведь это значит, что обработка почвы ради обеспечения урожая водой, защиты его от сорняков и для ухода также может выявить лишь половину своей потенциальной эффективности. Это значит, что искусственные и «природные» удобрения и яды, применяемые в производстве, также проявляют лишь половину своей возможной эффективности.

А это означает, что промышленность, изготовляющая тракторы, двигатели и автотранспорт для сельского хозяйства, что все сельскохозяйственное машиностроение выявляет лишь половину своей мощности.

Ведь это также значит, что промышленность, добывающая нефть, керосин, бензин, смазочные масла и уголь, работает в части, снабжающей сельское хозяйство, при половинной

эффективности и что сельскохозяйственное производство сжигает горючего вдвое больше, чем могло бы.

Ведь той же участи подвергается и химическая промышленность.

Это значит, что производства, обслуживаемые сельским хозяйством, получают его сырье по двойной цене против возможной. А эти промышленности — животноводство, пищевая, текстильная, мукомольная, макаронная, консервная, хлебопекарная, кондитерская, кожевенная, салотопенная, спиртокуренная и т. п.

В свою очередь это значит, что все граждане Союза получат предметы первейшей необходимости по цене двойной против возможной.

Все эти моменты еще не затронуты изучением. А какие перспективы может вскрыть это изучение!



ПРОЧНОСТЬ И СВЯЗНОСТЬ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ[4]

Совершенно ясно, что вследствие огромного производственного и народнохозяйственного значения структурности «всеобщего средства труда» — почвы — длительность удержания почвою раз приданного ей структурного состояния представляет один из важнейших вопросов сельскохозяйственного производства. Способность почвы сохранять — не утрачивать приданной ей комковатой структуры носит название *прочности структурного состояния почвы*, или *прочности структуры*, или просто *прочности почвы*. Когда говорят о прочности, то невольно возникает представление, что имеется в виду способность отдельных структурных элементов (комков) почвы противостоять механическим силам, стремящимся разъединить механические элементы почвы, слагающие комки, раздавить комки, механически распылить почву.

Способность почвы противостоять механическому разъединению ее механических элементов носит название *связности* и до известной степени совпадает с физическим понятием *сцепления*.

Под прочностью же разумеют способность структурных элементов почвы *не расплываться в воде*, ее *неразмываемость водой*, хотя это последнее выражение как бы подразумевает движущуюся воду и этим суживает, ограничивает понятие о прочности. Эта трудность проведения резкой границы между двумя, повидимому, совершенно различными «свойствами»

тела представляет простое следствие того, что мы имеем дело не с неподвижно мертвым «свойством» застывшего в своем «состоянии» тела, а с рядом процессов, находящихся в диалектической взаимосвязи и взаимозависимости и непрерывно, в порядке своего развития, переходящих то ярко выраженными скачками, то, взаимно растворяясь, в новые формы движения материи. Поэтому совершенно неприемлемо «традиционное» расчленение понятия о почве на искусственные механические разделы «физических свойств», внутренних и внешних, химических свойств, биологических свойств, коллоидных свойств и т. д. На основе такого искусственного «эклектизма» можно возвести только сложное сооружение архаической схоластики, вся научность которой сводится к беспощадным спорам о словах и формулах, которыми тщетно стараются заменить понятия о развитии и процессе. Такая «наука» производственно мертва и бесполезна и может существовать только как «самоцель».

В процессе прогрессивно растущего измельчения массивной горной породы в обособляющемся рухляке нарастают и новые свойства. Отношение величины свободной «поверхностной» энергии к объему измельчающихся частиц беспрерывно растет, и измельченный рухляк, бывший «сыпучим» телом, приобретает новое качество — «связность», т. е. поперечники измельчающихся частичек рухляка становятся настолько малыми, что допускают приближение частичек по всей их поверхности на такое малое расстояние, при котором их свободная энергия поверхности переходит в новое качество сыпучего тела — *сцепление*, или связность. При этом, как при измельчении «массивной» горной породы *сыпучесть* рухляка выявляется сразу — скачком, так и связность рухляка проявляется сразу, также скачком при достижении его частичками размера 0,001 мм. В том случае, когда сыпучее тело сложено исключительно из частичек не крупнее 0,001 мм или содержит частичек этой крупности количество, достаточное для заполнения всех промежут-

ков между частичками, более крупными, то возрастание связности не наблюдается при дальнейшем измельчении сыпучего тела (Фадеев). Кроме того, от состава сыпучего тела (испытаны глина, смесь полевых шпатов, горный хрусталь, березовые опилки, торф) оно сразу, по достижении всеми его частичками поперечника 0,001 мм, приобретает связность, не возрастающую при дальнейшем измельчении (Сабанин). Проявление сыпучести и связности выражается в том, что любая фигура, сделанная из сыпучего тела, обращенного в *пластичное* тесто прибавкой соответствующего количества *перегнанной* воды, после высыхания рассыпается или сама по себе (под влиянием тяжести) или под влиянием самого легкого сотрясения. Если же таким же способом сделать фигуру из сыпучего тела, обладающего связностью, то фигура и после высыхания сохраняет форму, для разрушения которой потребуется приложение иногда значительного усилия. Например шарик диаметром в 1 см, сформованный из порошка горного хрусталя (природный кристаллический кварц) крупностью в 0,001 мм, в совершенно высушенном состоянии можно разрушить только ударом молотка (Сабанин).

Производственное значение связности почвы настолько велико, что его трудно переоценить. Оно выявляется нагляднее всего при обработке почвы. При основной (зяблевой) вспашке на нормальную (20 см) глубину мы разрезаем пахотный слой почвы на пласты шириной приблизительно в 40 см. Эти пласты движением отвала плуга мы поднимаем приблизительно на 40 см и одновременно передвигаем вправо приблизительно также на 40 см. Таким образом при нормальной (на 20 см) вспашке мы передвигаем весь пахотный слой в общей сложности на 0,8 м (40 + 40 см). Принимая вес пахотного слоя почвы 1 га при нормальной глубине в 0,2 м в среднем равным приблизительно 3 000 000 кг, мы должны затратить *только* на перемещение этого груза 2 400 000 кг/м работы (пренебрегая небольшой затратой работы на скручивание пласта на отвале, на пре-

одоление трения почвы о рабочие элементы плуга и другими моментами, которые будут приблизительно одинаковы в обоих сравниваемых случаях). При структурной (комковатой) почве затрата энергии на нормальную вспашку 1 га и ограничится величиной, равной 2,4 млн. кг/м работы (не считая оговоренных затрат), так как структурная почва представляет сыпучее тело, не обладающее связностью ни в какой мере. При такой же вспашке бесструктурной (распыленной или раздельно частичной) почвы мы, кроме всей суммы работы, затрачиваемой на передвижение всего груза пахотного слоя 1 га, должны произвести еще работу на преодоление связности. Мы должны *отколоть* пласт от подпахотного слоя, с которым пласт связан моментом связности. Такого же характера работы («скалывание») мы должны произвести, чтобы отделить пласт от еще непаханного поля. При переходе пласта из своего первоначального горизонтального положения на крутую наклонную поверхность лемеха и отвала мы должны проделать работу *крошения*, т. е. расколоть пласт двумя системами трещин — вертикальными на лемехе и наклонными на отвале. Образование трещин представляет прямое преодоление связности. Сумма всех затрат энергии при нормальной (20 см) вспашке бесструктурной почвы в случае производства этой обработки в условиях влажности почвы, при которой требуется наименьшая затрата работы на преодоление связности (так называемая «спелость» почвы), в 3—4 раза больше той затраты, которая необходима для преодоления веса пахотного слоя; т. е. если затрата энергии на нормальную обработку 1 га структурной почвы равна около 2 400 000 кг/м работы, то такая обработка «спелой» бесструктурной почвы потребует от 7 200 000 до 9 600 000 кг/м работы. Но такое «спелое» состояние бесструктурной почвы — явление скоропреходящее, и чаще всего вспашка бесструктурной почвы производится при ее «сухом» состоянии. В таких случаях затрата энергии прогрессивно повышается с уменьшением влажности и требует в 5—7 раз больше затраты энергии, чем вспашка структурной

почвы, т. е. до 12—17 млн. кг/м работы на 1 га. Эти грандиозные колебания ярко демонстрируют, насколько непроизводителен труд при вспашке бесструктурной почвы и причину частых невыполнений планов вспашки (преимущественно зяблевой) и не менее частых случаев перерасходов горючего. Максимальное возрастание связности наблюдается на раздельночастичных солонцах, на которых связность может достигнуть 20 и даже 40-кратного превышения связности структурной почвы. Такое увеличение связности солонцов делает обработку их конным инвентарем совершенно неосуществимой, а попытки механизировать обработку их (без предварительной мелиорации) оканчиваются аварией инвентаря.

Величина связности бесструктурных почв зависит от состояния их влажности. Максимального выражения связность всякой почвы достигает при ее «абсолютно сухом» состоянии. В свою очередь, этот исходный максимум связности всякой почвы зависит от ее механического состава, достигая минимума (иногда нуля) в песчаных почвах и максимума в глинистых («иловатых») почвах. Второй момент, определяющий исходный максимум связности всякой почвы, представляет ее микроагрегатность (лёссовидность), а следовательно, содержание в ней углекислой окиси кальция. Содержание извести влияет на понижение связности почвы, причем это влияние сказывается тем сильнее, чем мелкозернистее механический состав почвы, и своего максимума влияние извести на величину связности достигает на глинистых почвах. Третий момент, определяющий величину исходного максимума связности всякой почвы,— содержание в ней органических остатков. Отношение этого момента к механическому составу почвы такое же, как и извести. Очень часто (почти всегда) отождествляют влияние органических остатков с влиянием перегноя, несмотря на то, что влияние этих различных веществ диаметрально противоположно. Влияние перегноя сложной смеси веществ в состоянии коллоидального измельчения по характеру своему одного порядка, как и влия-

ние глины, и это влияние учитывается при определении влияния механического состава (перегной целиком входит в механическую фракцию «глины» или «ила», т. е. частичек мельче 0,001 мм). Отсюда и мало вразумительная формула, встречающаяся во всех учебниках: «органическое вещество (какое?!) разрыхляет глинистые почвы и связывает песчаные». Большинство «учебников» пишется не пером, а ножницами.

Исходный максимум связности всякой почвы изменяется в закономерной зависимости от количества и содержания в почве воды. По мере увеличения содержания воды в почве связность ее непрерывно уменьшается, достигая своего минимума при содержании воды в почве, равном 60% от волосной влагоемкости *всякой* почвы. Это состояние влажности, равное 60% волосной влагоемкости почвы, характеризуется в производстве как *спелость* почвы. Слишком сухая для обработки почва не поддается сжатию кома рукой или пылит при раздавливании. Ком спелой почвы легко раздавливается рукой; брошенный на землю, он рассыпается, при сжатии рукой не образует блестящих поверхностей и из него не выдавливается вода. Поэтому бесструктурную почву надо пахать в состоянии спелости. Очевидно, что производственное значение этого момента чрезвычайно велико.

Когда количественное содержание воды превысило 60% влагоемкости, связность скачком переходит в новое качество почвы — *пластичность*, выражающуюся в том, что масса почвы становится способной под влиянием механических воздействий изменять свою форму как одно целое, не раскалываясь на отдельности. Свойство пластичности приобретают не только бесструктурные почвы, но и структурные. В структурной почве, содержащей больше 60% воды по отношению к полной ее влагоемкости, под воздействием механических причин отдельные комки сливаются в одну общую массу, т. е. комковатая почва утрачивает структурность, обращаясь в бесструктурную. Изменение связности почвы с изменением количествен-

ного содержания в ней воды до предела наступления спелости, имеющее огромное производственное значение для бесструктурных почв, очевидно, ни в какой мере не относится к структурной почве, так как комковатая почва связностью не обладает. Наоборот, пластичность почвы, наступающая после превышения степени влажности, определяющей ее спелость, почти не имеющая значения при обработке бесструктурных почв (почти потому, что практически мы имеем дело с почвами частично структурными), приобретает огромнейшее производственное значение для структурной почвы. Обработка слишком влажной (мокрой), насыщенной водой до состояния полной влагоемкости структурной почвы обращает весь подвергавшийся обработке слой почвы в бесструктурное состояние. Признак состояния пластичности представляет выдавливание из сжатой в горсти (кулаке) почвы воды и образование при обработке такой почвы блестящих (мажущихся) поверхностей и расплющивание в лепешку брошенного на землю кома почвы.

Когда количественное содержание воды без различия в структурной или бесструктурной почве превышает величину ее полной влагоемкости, масса почвы приобретает свойство *текучести*, т. е. в ее массе начинают в той или иной мере преобладать свойства воды (жидкости), т. е. способность передвижения под влиянием собственного веса и гидростатического давления. В таком состоянии масса почвы, расположенная на *откосах*, сползает по уклону откоса, образуя *оползни*, или отдельные слои ее *выплывают* или *вспучиваются*. Если масса такой «перенасыщенной» водой почвы расположена не на откосе «пересеченного» рельефа, а на *склонах* более «спокойного» рельефа, то такая масса почвы приобретает свойства «плывуна». Она «выплывает» из стенок и со дна ямы или котловины и заполняет их до уровня, высота которого определяется величиной гидростатического давления, под которым находится пересыщенный водой слой почвы. В таком состоянии почва образует «пучи́ны» (от слова «пучить») на откосах и на дорогах,

прорывается иногда на поверхность, разливаясь вокруг пучин или образуя *грязевые вулканы*, под давлением образующихся в почве газов. Под влиянием веса сооружений плывун выдавливается, образуя пучины вокруг сооружений, а погружающиеся сооружения под влиянием неравномерной осадки образуют трещины, деформируются и теряют устойчивость. Текучесть пересыщенной водой почвы — причина весенней и осенней распутицы.

Прочностью структурной почвы называется способность ее комков не расплываться в воде с образованием бесструктурной грязи. Степень прочности почвы может быть очень различной. Комок почвы, положенный в воду, может мгновенно расплываться в пятно бесформенной грязи, или постепенно отслаивать корочки и чешуйки бесструктурной почвы, или рассыпаться в конус микроструктурных агрегатов. Причина, ускоряющая распадение таких комков, обладающих малой прочностью, лежит отчасти в давлении пузырьков воздуха, выдавливаемых из сухих комков впитывающейся в них волосной водой. Это видно из того, что такие комки сохраняют свою форму в стоячей или медленно движущейся воде после того, как предварительно смачиваются путем медленного пропитывания их водой, подводимой снизу и не препятствующей своим давлением свободному выделению воздуха, вытесняемого волосной водой, проникающей в комки снизу (Г. И. Павлов). Это обстоятельство производственно используется при замене примитивного способа орошения «напуском» орошением путем впитывания воды, подводимой тем или иным способом снизу (по бороздам, через фашины «подземным орошением», петерсеновским дренажем и др.). Но при смачивании почвы атмосферными осадками сверху (особенно ливневой и снеговой водой) эта особенность структурных элементов почвы значения не имеет.

Более прочные комки почвы сохраняют свою форму в движущейся воде, и встречаются почвы, сохраняющие свое струк-

турное состояние даже при многочасовом кипячении (структурные глинистые почвы центральной области поймы, целинные почвы «марей» ДВК и др.).

Причина прочности структурных отдельностей долгое время оставалась невыясненной, и до последнего времени еще часто приводят ряд этих причин, который представляет простое отражение исторического хода воззрений на эти причины. Прежде приписывали прочность комков почвы цементирующему влиянию нерастворимой в воде углекислой окиси кальция и трехосновному фосфату кальция (Шлезинг-старший).

Этот взгляд опровергается тем, что рухляк карбонатной породы совсем не обладает прочностью. Даже большие колебания количественного содержания фосфорной кислоты в бесперегнойных почвах не отражаются на их прочности. Кроме того, фосфорная кислота, вносимая в форме растворимых фосфатов, быстро переходит в формы живого органического вещества и органических соединений. Нерастворимые фосфаты кальция доступны растениям только при наличности кислой реакции почвы, при которой трехосновной фосфат кальция не может проявить цементирующего действия вследствие своей растворимости при кислой реакции почвы.

Позднее приписывали прочность почвы присутствию в ней коллоидальной глины (Шлезинг-старший). Но количественное содержание мельчайших коллоидальных частиц глины не только не остается без влияния на повышение прочности почвы (Фадеев, Сабанин), но оказывает прямо противоположное действие: чем *больше* их количественное содержание, тем *меньше* прочность почвы и тем труднее придать такой почве прочность структурных отдельностей (Фадеев). Высказывается мнение, что *перегной* отрицательно влияет на прочность почвы (Вольни), но это мнение — механический вывод из ряда неправильных «опытов», в которых «перегной» вносился в испытуемую почву в виде тонко измолотого (мельче 0,01 мм) порошка сфагнового *торфа*. Наконец, было твердо установлено, что

нерастворимый цемент, прочно соединяющий механические элементы почвы в трудно размываемые водой комки,— перегной (Фадеев). Для опытов был взят искусственно приготовленный минеральный рухляк, представлявший промытый кислотой и перегнанной водой «воробьевский» третичный кварцевый песок (акад. А. К. Павлов) с Воробьевых (ныне Ленинских) гор на берегу р. Москвы (состоявший преимущественно из пылеватых элементов), искусственно обогащенный в различных соотношениях иловатой механической фракцией (мельче 0,001 мм), полученной из промытой горячей соляной кислотой и перегнанной водой гжельской глины. Искусственные рухляки различного механического состава пропитывались в различных количественных соотношениях искусственно полученным «перегноем». Перегной приготовлялся из северного чернозема (б. Ефремовского уезда Тульской губ.).

Чернозем промывался 10% соляной кислотой до исчезновения реакции на кальций, затем его декантацией отмывали от избытка соляной кислоты. Промытый чернозем выщелачивался 2% аммиаком и черный раствор пропускался через промытые 10% соляной кислотой, 2% аммиаком и перегнанной водой бактериальные фильтры — свечи Нордмейера под давлением. Полученный черный раствор, не содержавший золы (при этой работе попутно было опровергнуто господствовавшее мнение Л. Грандо и Эгертца о существовании сложных растворимых в аммиаке минерально-перегнойных комплексных соединений в почве), считался молекулярно растворимой «гуминовоаммиачной солью». После пропитывания рухляка соответствующим количеством черного раствора рухляк высушивался и вновь пропитывался слабой соляной кислотой в одних случаях и раствором хлористого кальция — в других. После отмывания хлористого аммония и избытка реактивов полученная темная или черная искусственная почва высушивалась часть при комнатной температуре, часть при 102—105°, зернилась на комки в 2—3 мм в поперечнике и испытывалась на степень прочности

структуры (на приборах Фадеева, а после на приборах Вильямса). При этом предполагалось, что в «почвах», промытых соляной кислотой, осаждалась свободная «гуминовая» кислота, а в промытых раствором хлористого кальция — «гуминовокальциевая соль» (опыт, начатый Фадеевым и оконченный Вильямсом). При испытании на степень прочности структуры комков искусственно приготовленных «почв» оказалось, что комки, сцементированные свободной гуминовой кислотой, обладают прочностью лишь в малой степени, комки же, сцементированные гуминовокальциевой солью, хотя и приобретают прочность, но степень прочности колебалась в очень широких пределах и установить причин колебаний не удалось. Из этих опытов был сделан вывод (неправильный — механистический), что цемент, определяющий прочность структуры природных почв, представляет гуминовокальциевую соль (Вильямс). При этих опытах попутно выяснилось, что подметить сколько-нибудь закономерные стехиометрические соотношения между содержанием в почвах (природных и искусственно приготовленных) гуминовой кислоты и кальция не удалось, так же как не удалось и объяснить этого явления при современном состоянии учения о почве (до конца прошлого века).

Только после длительных исследований удалось твердо установить, что прочность комков почвы зависит от пропитывания комков ульминовой кислотой, выделяемой анаэробными бактериями при разрушении ими корневых остатков многолетних травянистых растений. Другие перегнойные кислоты — гуминовая и апокреновая— только в исключительных условиях могут принимать участие в этом процессе; участие креновой кислоты совершенно исключено, так как форм ее соединений, нерастворимых в воде, совершенно неизвестно. Ульминовая кислота, впитываясь в комки, легко переходит в денатурированное состояние, т. е. в состояние аморфного коллоидально измельченного вещества. Как всякое коллоидально измельченное вещество, ульминовая кислота обладает способностью удер-

живать на поверхности своих гранул положительно заряженные ионы (катионы), образующие так называемые *обменные основания*. *От валентности обменных оснований, поглощенных гранулами ульминовой кислоты*, зависит отношение самих гранул к воде (вернее, интермицелярной жидкости). Если поглощенный гранулой коллоида обменный катион *одновалентен*, то сама гранула приобретает способность образовывать *коллоидальный раствор*, т. е. гранулы коллоида стремятся равномерно распределиться во всем окружающем объеме воды; иначе, такой коллоид обладает свойством *клея* (колла — клей, коллоид — клеющее вещество). Когда одновалентный обменный катион путем обменной реакции замещен *двухвалентным*, гранулы коллоида утрачивают способность к образованию коллоидального раствора, т. е. коллоид обращается в *цемент*, «нерастворимый» в пресной воде.

Ясно, что ульминовая кислота (или любое коллоидальное вещество), содержащая в поглощенном состоянии одновалентный катион, не может служить цементом, определяющим прочность структуры почвы; такой цемент должен содержать поглощенный двухвалентный катион (практически кальций).

Многовековое производственное наблюдение показывает, что *всякая* полевая почва, обладавшая весной совершенно прочной комковатой структурой, утрачивает ее в течение вегетационного периода, и после уборки поверхность *всякой* полевой почвы до некоторой глубины представляет бесструктурную массу. Изучение этого явления, имеющего огромное производственное значение, заставляет признать его результатом воздействия на полевую почву трех групп процессов, результатов обстановки производственного использования полевой почвы.

Самая простая по своей очевидности — группа процессов *механических*. Нельзя себе представить культуры, не сопряженной с передвижением по поверхности поля тяжестей; передвигаются люди, живые двигатели, тракторы, почвообрабатывающие машины, сеялки, машины ухода, уборочные машины,

повозки с семенами, удобрениями и с убираемым урожаем. Сами почвообрабатывающие машины своими рабочими элементами (сошники сеялки) растирают комки в пыль.

Очевидно, что всякая тяжесть встречает сопротивление раздавливаемых поверхностных комков, и давление тяжелого тела на следующие слои комков будет уменьшено на величину сопротивления раздавливанию вышележащих комков. Другими словами, величина всякого давления на поверхность почвы будет затухать. Наблюдение показывает, что в среднем всякое давление затухает приблизительно на глубине 10 см. До сих пор еще приходится встречаться с предрассудком, что тракторы вследствие своего большого веса разрушают структуру почвы сильнее, чем живые двигатели. Но важен не абсолютный вес машины, а величина давления на единицу поверхности. Прямые трехлетние исследования в этом направлении показали, что исключительно тракторное производство всех операций в трехпольном севообороте приблизительно вдвое меньше разрушает структуру почвы, чем в том случае, когда все эти операции в том же севообороте производились конной тягой. Не следует переоценивать вреда механического разрушения структуры, так как она будет разрушена другими процессами. Но из этого никак нельзя сделать противоположного вывода, что этот вред можно недооценивать. Вред не подлежит сомнению, и с ним необходимо не только считаться, но и бороться. Самое действительное средство борьбы с механическим разрушением структуры лежит в замене непосредственного передвижения двигателей по полю тросовой (канатной) передачей энергии непосредственно рабочим органам, т. е. в электрификации всей машинизации рабочих процессов. Совершенно очевидна непосредственная связь механического разрушения структуры со связностью комков. Поэтому всякое неизбежное передвижение тяжестей по поверхности почвы (возка навоза, пастьба) должно приурочиваться к тому времени, когда связность почвы наиболее выражена, т. е. к сухому состоянию поверхности почвы.

Несколько сложнее вторая группа процессов утраты прочности поверхностью почвы в течение каждого вегетационного периода — причин *химических*. Все без исключения атмосферные осадки содержат две аммонийные соли — углеаммиачную и азотноаммиачную. Аммиак образуется в атмосфере в результате так называемого «тихого разряда» и так же образуется и азотная кислота. Аммиак соединяется частью с углекислотой воздуха и с образующейся азотной кислотой, и все атмосферные осадки, проходя через воздух, растворяют эти соли. Вследствие малого содержания этих солей и небольшой концентрации их растворов обе соли находятся в состоянии полной ионизации. При проникновении атмосферной воды в почву катион аммония вытесняет обменный кальций из поглощенного перегноем состояния и становится на его место. Перегной, утративший поглощенный катион кальция и поглотивший вместо него катион аммония, становится коллоидально растворимым в воде, и почва постепенно утрачивает свою прочность, начиная с поверхности. Наблюдение показывает, что в среднем всякая полевая почва в течение каждого вегетационного периода утрачивает прочность, а следовательно, и структуру на среднюю глубину 10 см. Этот же процесс дает полное объяснение всем известного явления, что грозовые дожди, даже если они не имеют характера ливня, так разрушительно действуют на утрату поверхностью почвы комковатой структуры.

Вытесненный из верхних горизонтов почвы катион кальция соединяется с свободными анионами тех солей, в форме которых притекал поглощенный катион аммония,— с анионами угольной и азотной кислот. Образующиеся две соли (бикарбонат окиси кальция и азотнокислый кальций) промываются в более глубокие слои, и катион кальция, освобождающийся при ионизации азотнокислого кальция в более глубоких слоях почвы, вытесняет поглощенный перегноем катион аммония и придает почве прочность. Структура более глубоких горизонтов восстанавливается корневой системой культурных растений, раз-

бивающих почву на комки. На этом основана необходимость один раз в вегетационный период производить так называемую *основную вспашку* полей, и очевидно, что основная вспашка должна производиться *осенью* после уборки, т. е. так называемая *зяблевая* вспашка, и должна производиться *плугом*, а не *рыхлящим* орудием, так как цель основной вспашки — сбросить на дно борозды верхние 10 см утратившей прочность почвы и вывернуть на поверхность 10 см прочной структурной почвы. На этом основании *нормальной глубиной основной (зяблевой) вспашки общепризнаны* 20 см (10+10), и совершенно очевидно, что *мелкая основная вспашка, а тем более рыхление никакого производственного смысла не имеют.*

Третья группа процессов, определяющих утрату полевой почвой структуры, еще глубже захватывает самую причину и структуры, и прочности, и урожайности. Культурные растения требуют пищи в форме простых окисленных минеральных соединений при одновременном снабжении их максимальным количеством воды. Для этого мы поддерживаем в почве непрерывный аэробный процесс и структурное состояние. Аэробный процесс быстро, полно и неудержимо разрушает органическое вещество, и без этого условия нельзя создать необходимой обстановки для развития культурных растений. Но перегной, основа прочности структуры почвы, также органическое вещество, и совершенно очевидно, что перегной также разрушается аэробным процессом и почва лишается главной причины своего эффективного плодородия. Поэтому совершенно очевидно, что для поддержания эффективного плодородия почвы необходима система возобновления в ней запаса перегноя, непрерывно разрушаемого при культуре сельскохозяйственных растений. Эта система носит название *системы земледелия*, и сущность ее заключается в *устранении в почве антагонизма воды и пищи растений или в поддержании условий эффективного плодородия почвы*. Ясно, что *система земледелия* представляет центральное основное звено земледелия и только на этой

базе возможно планомерное и рациональное развитие двух других систем, слагающих земледелие,— *системы обработки почвы*, регулирующей отношение ее к воде, и *системы удобрения*, регулирующей отношения почвы к элементам пищи растений.

ВВЕДЕНИЕ СЕВООБОРОТОВ В КОЛХОЗАХ[5]

29 сентября 1932 г. Совет Народных Комиссаров СССР и ЦК ВКП(б) приняли постановление о мероприятиях по повышению урожайности. В этом постановлении был специальный пункт о введении правильных севооборотов во всех колхозах и совхозах.

К весне 1937 г. число колхозов, где так или иначе севооборот введен, превышает 60 тыс., а площадь пашни в этих колхозах равна 40 млн. га. В 1916 г. в царской России общая площадь с правильно организованными севооборотами определялась меньше чем в 1 млн. га. В 1925 г. в СССР она равнялась уже около 4 млн. га, а в 1928 г. достигла около 13 млн. га. При этом три четверти (76,7%) всех введенных к 1929 г. на крестьянских землях севооборотов были травопольные.

Уже одни эти данные дают представление о том, какая огромная работа по введению севооборотов в колхозах проделана за последние годы. Примерно, в одной трети колхозов севообороты установлены. В наступившем году предстоит завершить эту работу и в остальных колхозах. Но, надо прямо сказать, с дальнейшим введением севооборотов в колхозах далеко не благополучно.

Совет Народных Комиссаров СССР и ЦК ВКП(б) в своем постановлении от 29 сентября 1932 г. предложили: «...ввести во всех совхозах и колхозах севооборот, как одно из средств повышения урожайности, с тем, однако, чтобы введение сево-

оборотов было связано с соответствующим расширением в известных областях и краях площадей под зерновыми колосовыми культурами».

По этому указанию следовало организовать собственную продовольственную базу в областях, считавшихся раньше «потребительскими», организовать вторую пшеничную базу в стране (в центральных и северных областях), организовать дальнейшее освоение земель под посевы в северных и восточных областях. Другими словами, надо было осуществить указания товарища Сталина о направлении развития сельского хозяйства в тех областях, в которых раньше не было своего зернового хозяйства.

Эта важнейшая задача определялась товарищем Сталиным так: «Очевидно, задача состоит в том, чтобы образовать в районах потребительской полосы большой массив зерновых культур».

При правильной агротехнической политике эта задача легко выполнима, и она должна была облегчить введение правильных севооборотов. Однако на практике необходимое расширение обрабатываемых площадей и зерновых посевов в этих областях и по сей день еще не осуществлено. По этой же причине затрудняется проведение в жизнь правильных севооборотов во всех областях.

Рассмотрим работу по введению севооборотов по ее основным разделам. Работники Наркомзема СССР, руководящие введением севооборотов, прежде всего поставили перед собой задачу разработать так называемые схемы севооборотов для колхозов каждой области и края. Эти схемы представляли собой не конкретные севообороты, какие можно и должно вводить в колхозах. Они должны были в некоей абстрактно-идеальной форме указать, какого типа севообороты могут вводиться и разрешаются Народным Комиссариатом земледелия для колхозов данной области.

На эту работу, которая в Наркомземе СССР возглавлялась в 1932 и 1933 гг. вредителем Вольфом вплоть до момента его

изоляции и расстрела, были затрачены огромные средства и силы квалифицированных работников. Бесчисленное количество заседаний, комиссий, согласований, обсуждений. Между тем, при обдуманной невредительской постановке результат длительной и громоздкой работы всех этих ученых комиссий и «советов» мог выразиться в простом указании: разрешается или не разрешается для колхозов данной области, наряду с паропропашными севооборотами, введение еще и травопольных и простых плодопеременных севооборотов.

Можно со всей ответственностью сказать, что вся эта сложнейшая многообразная работа проектирования и утверждения схем севооборотов, весь порядок их разработки в областях, проверки и утверждения в наркомате были одной из самых бюрократических и канцелярских затей старого руководства Наркомзема. Мы не взялись бы определить, где в этой работе кончается невежество бюрократов и где начиналось политическое вредительство.

Но и после удаления вредителя Вольфа стиль и сущность всей работы мало изменились. Первоначальное направление ее, к сожалению, сохранилось надолго. Об этом можно судить по результатам.

Наркомзем СССР утвердил в 1933—1934 гг. такие схемы севооборотов, которые совершенно не соответствуют поставленным перед севооборотом задачам. Большинство утвержденных схем не разрешают ни задачу повышения плодородия почв и урожайности, ни задачу организации кормовой базы.

Принятые для большинства областей и краев схемы представляли типичные паропропашные севообороты. Действительное проведение в жизнь таких севооборотов могло дать один хотя и очень важный результат — некоторый успех в борьбе с засоренностью полей и почв при том условии, если такой севооборот сочетается с правильной системой обработки почв. Но паропропашные севообороты очень трудно осваиваются колхозами, если не организована кормовая база животноводства.

Паропропашные севообороты в нашем представлении мыслимы только как переходные, временные, потому что они не способны восстановить прочность структуры почв, т. е. создать плодородие почвы, и потому, что они не разрешают кормовую проблему. Но плохо, если дело получается так, как гласит старая французская пословица: «Нет ничего более постоянного, как временное».

Все историческое развитие капиталистического сельского хозяйства в России привело к тому, что во многих районах ряда областей стихийно сложились крайне отрицательные условия для научно правильной системы земледелия. Да иначе и не могло быть. Во многих областях зерновые культуры занимают непомерно большое место в посевах. В 1934 г. и даже сейчас еще удельный вес зерновых в посевной площади ряда целых областей превышал 90%, а в очень многих 80—90%. Какой же можно построить агротехнически правильный севооборот при наличии 90% зерновых в посевной площади? Введение севооборотов означает, по существу, планомерное преодоление этих условий, исторически и технически крайне отрицательно сложившихся в земледелии царской России; требовалось порвать с ними, организовать и обрабатывать посевную площадь по-новому, по-научному.

Указанное выше постановление о расширении посева зерновых в определенных областях намечало ясную перспективу ослабления перенапряженности других областей, оставшихся до сих пор при уродливо организованном одностороннем зерновом хозяйстве.

На деле же никто, ни на местах, ни в Наркомземе, даже не искал и ответа на вопрос о том, как лучше и быстрее преодолеть это старое, прошлое, во многом хищническое земледелие. А севооборот как раз лучшее, решающее средство для этого. Проектирование севооборотов на деле было подчинено, однако, всецело текущим вопросам и самотеку, настоящему оппортунистическому делячеству. Люди не сумели науку земледелия, тео-

рию агрономии поставить на службу сегодняшним текущим запросам развития сельского хозяйства. Севооборот, как известно, служит и сегодняшним интересам и подготовляет урожай на ряд лет вперед.

Севооборот, не заглядывающий в завтра, уже не севооборот, а простое чередование лучших или худших предшественников, севосмен, т. е. то, чего и добивались в качестве основных принципов в этом деле как некоторые вредные спутники (Кокин), так и враги народа (Бонеско и др.). Люди, которые возглавляют сейчас проектирование севооборотов в Наркомземе СССР, или не понимали, или долгое время не хотели видеть всю порочность положенных в основу этого дела не ими, а вредителем Вольфом предпосылок. Свое объективно вредное, а со стороны некоторых (Вольф) и субъективно вредительское дело они прикрывали абсолютно бесспорным и правильным указанием правительства о недопустимости в целом по СССР сокращать площади под зерновыми культурами.

Для извращенного толкования этого положения надо было допустить такое расширенное толкование: ни в одном колхозе, совхозе, районе, области, одним словом, нигде и ни при каких обстоятельствах нельзя снижать площадь зерновых культур. А если так, то по существу в большинстве колхозов и совхозов сводится на-нет вся работа по введению правильных севооборотов. Даже в странах, где зерновое хозяйство строится на паропропашных севооборотах, нет такого процента зерновых культур в посевах, как в некоторых областях СССР. В целом по США зерновые хлеба занимают в посевной площади 62.3% (данные 1933 г.), не говоря уже о таких странах, как Германия (60%) и Франция (58%). Канада также имеет 77.5% зерновых в посеве (1933 г.). Но ни США, ни даже Канада не могут служить нам примером, ибо урожайность зерновых у них уже 50 лет колеблется около 10 ц с 1 га.

Между тем, в принятых и вводимых сейчас севооборотах сохраняется извращенное и крайне вредное именно для зерновых

культур соотношение. Среди вводимых в южных зерновых областях паропропашных севооборотов наиболее распространены 5- и 6-польные севообороты, представляющие или простое, или даже ухудшенное соединение двух трехполок, где одно паровое поле заменено пропашным и где половина всех зерновых сеется по зерновым же.

Это вредное направление в проектировке севооборотов распространено на все без исключения области. Например, даже в колхозах пшенично-свекловичной зоны УССР, Воронежской и Курской областей главное место занимают 7- и 8-польные паропропашные севообороты, в которых чередование культур представляет ухудшенную трехполку, ибо поле озимых следует за зерновым.

Вообще озимые занимают в типовых схемах севооборотов свекловичной зоны от 33.3% (в сдвоенной трехполке) до 40% посевной площади (в 5-полье, где половина озимых идет не по парам, а по яровым зерновым).

Даже в колхозах и совхозах хлопковых, льноводческих и животноводческих районов, где, казалось бы, нечего и сомневаться в абсолютном предпочтении травопольных севооборотов, все дело было извращено. Во многих 7- и 8-польных севооборотах многолетние травы можно подсевать только на полполя. Это означает, что только один раз за 14—16 лет будут восстанавливаться условия плодородия почвы, между тем как длительность влияния смеси многолетних трав на плодородие почвы в среднем не больше 7—8 лет. Во многих случаях травам отводятся только выводные клинья или запольные участки. Ни те, ни другие, понятно, не влияют на повышение урожайности и вообще не составляют элемент севооборота.

Во многих районах крестьянского травосеяния, где, худо ли, хорошо ли, травы внедрялись еще с конца прошлого столетия, сейчас утверждались севообороты, по которым площадь трав неминуемо сокращалась.

Огульные и крикливые выступления против травопольной

системы земледелия создали вокруг травосеяния атмосферу вредительского издевательства, что привело к резкому снижению посевов многолетних трав и соответственно их укосных площадей. Если в 1930 г. было посеяно около 1 млн. га, понятие о неполных даже потребностях социалистического земледелия и животноводства в отношении трав дает народнохозяйственный план на 1937 г., по которому посев многолетних трав (покровных и беспокровных) предусматривается на площади в 6.1 млн. га

Укосная площадь многолетних трав снизилась с 4.1 млн. га (1931 г.) до 2.8 млн. га (1933 г.) и сейчас начинает медленно восстанавливаться. Семеноводство трав остается крайне запущенным. Семенные участки многолетних трав под влиянием крайнего недостатка полноценных кормов косились на сено, так как указание товарища Сталина на роль продуктивного животноводства было оценено колхозниками полностью. К лицу ли нашей стране в 1937 г. закупать семена люцерны в десятках тысяч центнеров за границей, пренебрегая собственным их производством?

Правильный севооборот — путь к повышению производства зерна в стране, так как он ведет к поднятию урожайности зерна. Но задача повышения урожайности при проведении севооборотов была ловко подменена задачей огульного сохранения и даже не менее огульного повсюду расширения посевных площадей. Стахановский же опыт в земледелии показывает, как получить вместо 10 ц с 1 га урожай в 80 ц. Непонятыми остались указания товарища Сталина, сделанные на XVII съезде ВКП(б), о правильной линии развития сельского хозяйства теперь.

Площадь зерновых культур была повсюду сохранена, севообороты в смысле процентов площадей разработаны идеальные, но этим самым их назначение для повышения плодородия почв, как основы непрерывного повышения урожайности для производства тонн зерна, сведено к нулю.

Вместо того чтобы серьезно продумать все существенные вопросы, связанные с севооборотами, земельные органы просто отмахнулись от них, пошли по линии наименьшего сопротивления. Не было и нет сейчас недостатка в «ученых», с готовностью извращающих практический опыт сельского хозяйства и теоретические выводы агрономии для своего рода «научного», «теоретического» подхалимства, для подпирания негодными доводами, ложными и натянутыми рассуждениями воли начальства. Вместо жесткой подчас, но нужной правды, процветает пресная водичка фразеологии. Надо сказать, что правильное решение всех вопросов, связанных с севооборотами, конечно, трудно. Кто же уклоняется от трудностей? Во всяком случае не большевики! Можно понять также, что обстановка больших побед на фронте механизации сельского хозяйства, успехи в машиновооружении, в строительстве МТС, организации труда — все это отвлекало мысль работников и руководителей от трудных и сложных вопросов, связанных с севооборотами. Но может быть, именно потому, что люди не сумели сочетать в своей работе заботу о механизации, химизации сельского хозяйства и организации труда с заботой о повышении производительности труда, именно поэтому мы все еще не добились резкого повышения урожайности всех культур.

В связи с севооборотами необходимо коснуться и планирования сельского хозяйства, которое переживает острый кризис из-за крайних противоречий с севооборотом.

Кому из работников сельского хозяйства не известны многочисленные повсеместные и непрекращающиеся недоразумения с распределением посевных заданий в колхозах по полям севооборотов?

Правительство дает совершенно твердые задания распределять посевы по колхозам в точном соответствии с утвержденными севооборотами. Однако фактически такое точное соответствие представляет скорее исключение, чем правило.

Очень часто посевные планы колхозов по отдельным куль-

турам не вмещаются в соответствующие поля севооборотов, часто задания перегружены техническими, овощными культурами. И опять-таки воображают, что если дать в задании большие площади, то получится большая валовая продукция. На деле же всегда оказывается обратное. Большие преувеличенные площади всегда оказываются антагонистами высокого урожая. Севообороты составлялись в 1933—1934 гг., когда в животноводстве не начался еще резкий перелом и не были ясны бурные темпы его поступательного развития. Поэтому и севообороты и посевные задания часто не предусматривают даже минимальные потребности в кормах колхозных ферм, не говоря уже о скоте колхозников. В результате животноводство не находит опору ни для своего количественного роста, ни для повышения продуктивности. Вводимые севообороты большей частью закрепляют в растениеводстве старое, доколхозное жалкое состояние животноводства. Специальные кормовые севообороты, как правило, в колхозах не предусматриваются. Руководители утешают себя мыслью, что сложные задания по растениеводству и животноводству можно вложить в один севооборот, т. е. содрать с одного вола три шкуры.

Пора также поставить вопрос о пересмотре содержания и методов низового колхозного планирования. Планирование сельскохозяйственного производства по «кампаниям» (весенняя посевная, паровая, уборочная, озимый сев и зяблевая вспашка) явно перестало удовлетворять окрепшее коллективное хозяйство. Как можно планировать и готовиться к обширной и сложной производственной деятельности в колхозе, если величина посевных заданий становится известной за несколько декад до начала посева, если от кампании к кампании они сильно меняются, если, кончая сев яровых, председатель колхоза не знает еще посевные задания на весну. Севооборот представляет основу плана в колхозе и совхозе, из него вытекают почти все текущие производственные операции и им определяются их сроки. И надо понять, что севооборот стоит в резком проти-

воречии с постоянным стремлением изменять из года в год посевные площади. Надо бы прямо законом запретить на пятилетку, по крайней мере, менять посевные задания. Последние должны вытекать из севооборота, им определяться, а не «согласовываться» с ним.

Устаревшая форма низового планирования совершенно не отвечает новым колхозным условиям развития сельского хозяйства. Еще в 1933 г. на январском объединенном Пленуме ЦК ВКП(б) товарищ Сталин поставил задачу усилить плановое руководство колхозами. До сих пор она не получила своего конкретного отражения в низовом планировании. Проведение севооборота и есть осуществление задания, данного тогда товарищем Сталиным: «помочь колхозникам вести свое хозяйство вперед на основе данных науки и техники».

Плохо и то, что севообороты часто составлялись без перспективных плановых заданий. Между тем, севооборот чаще всего определяет перспективы на 6—8 лет вперед. Кое-где колхозам давались, как было принято выражаться, «для придержки» несколько основных перспективных показателей (посевная площадь, поголовье скота). Однако они не вытекали из перспективного государственного плана и не обсуждались самими колхозниками, а это неправильно.

Во всей дальнейшей работе по введению севооборотов надо установить такой порядок. Колхозный актив должен тщательно и серьезно обсудить все основные показатели перспективного плана на третью пятилетку. Недопустимо и преступно канцелярско-бюрократическим «творчеством» земельных органов устранять заинтересованность и активность колхозного актива и массы колхозников к своему общему коллективному хозяйству, к перспективам его развития и укрепления.

Намеченные колхозным активом основные показатели развития колхоза на третью пятилетку или перспективно-организационного плана его, в том числе и севооборот, составляющий его органическую связь, должны быть обсуждены всеми кол-

хозниками. Лишь после этого они должны представляться на утверждение советским органам — районному земельному отделу или районному исполнительному комитету, которые вносят в него необходимые исправления, согласуясь с общей перспективой развития хозяйства данного района.

Не будем говорить уже о том, что стало избитой истиной, что аппарат Наркомзема в целом, его производственные главные управления самоустранились от введения севооборотов, все они отдали это трудное дело на откуп органам землеустройства.

Выводы не утешительны. Для двух третей колхозов сегодня, как и в 1932 г., эта работа должна быть еще проведена. Разработка севооборотов в этих колхозах не должна повторять вольных и невольных ошибок прошедших пяти лет. Надо подвергнуть жестокой критике весь опыт работы и колхозов и земельных органов в этом деле и опереться на опыт стахановцев земледелия в отношении севооборотов. Необходимо устранить бюрократизм и канцелярщину земельных органов и привлечь к составлению севооборотов колхозный актив и самих колхозников. Все разработанные и утвержденные схемы севооборотов не должны считаться единственными и исключительными для данного района, области.

Севообороты нужно составлять как часть перспективного плана развития колхоза на третью пятилетку. Правильным можно считать лишь тот севооборот, который разрешает задачу повышения как плодородия почв и урожайности культур, так и организации кормовой базы и повышения продуктивности скота. В связи с переходом к правильным севооборотам, и в меру этого перехода, необходимо изменить всю систему низового планирования сельского хозяйства.

Для одной трети колхозов, имеющих уже утвержденные севообороты, как осуществляющих переход к ним, вопрос стоит несколько иначе. В тех случаях, когда обнаружится, что принятые севообороты абсолютно не соответствуют перспективам

хозяйственного развития колхоза, намеченным на третью пятилетку, повидимому, придется допустить внесение в них известных исправлений. Правильный севооборот должен обладать необходимой степенью гибкости, чтобы быстро отзываться на всякие изменения государственного плана, которые в настоящее время совершенно неизбежны.

Севооборот, неправильно разработанный и мешающий развитию колхоза, не повышающий плодородие почв и урожайность, не организующий кормовую базу и не обеспечивающий подъем животноводства, превращенный вольно и невольно в тормоз хозяйственного процветания колхоза, должен быть обстоятельно исправлен. Нельзя превращать это агротехническое средство в самоцель. Районные земельные отделы или, лучше, президиумы районных исполнительных комитетов должны решать, допускается или не допускается пересмотр утвержденных севооборотов.

Введение севооборота на огромной территории (почти 200 млн. га) обрабатываемых земель СССР представляет событие исключительной исторической важности. Нельзя преуменьшать всю трудность осуществления этой задачи. Севооборот на социалистической земле, которую советская власть по предложению товарища Сталина передала на вечное пользование колхозам, должен создать и создает на этой земле наилучшие условия плодородия. Плодородная социалистическая почва отзовется на стахановский труд строителей бесклассового общества высоким и все повышающимся урожаем. На такой плодородной почве не останется неоправданной ни одна, даже самая малая забота об урожае. Все растущая в этих условиях производительность сельскохозяйственного труда станет тогда источником новых успехов, новых замечательных достижений во всех областях социалистического строительства.

ПРАВИЛЬНЫЙ СЕВООБОРОТ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ[6]

Сельское хозяйство СССР за двадцать лет своего развития имеет огромные достижения. Главное из них — организация крупного производства в новых, социалистических формах труда. К великим достижениям социализма относится также устранение одного из самых ярких, кричащих противоречий капитализма — хищнического отношения к основному средству сельскохозяйственного производства — к земле. При капиталистических порядках, будь то в крупном помещичьем хозяйстве или на крестьянской полоске, старались выкачать из земли побольше, не считаясь с тем, что будет с ней потом.

Только в СССР, впервые в истории человечества, земля перестала быть частной собственностью, перестала служить объектом спекуляции и ограбления. Земля стала собственностью социалистического государства — всенародным достоянием. По Сталинской Конституции, земля, занимаемая колхозами, закреплена за ними в бесплатное и бессрочное пользование, т. е. навечно.

Только социалистический строй позволяет поставить в СССР грандиозную задачу, которая никогда не была бы по плечу царской России, — задачу превратить землю бесплодную, истощенную, малоурожайную в землю плодородную, богатую, высокоурожайную.

В уставе сельскохозяйственной артели, в этом основном законе колхозной жизни, записано:

«Правление и все члены артели обязуются: а) повышать урожайность колхозных полей путем введения и соблюдения правильного севооборота, глубокой пахоты, уничтожения сорняков, расширения и хорошей обработки паров и зяби...».*

В уставе сельскохозяйственной артели записана программа изменения качества почв, плодородия земли.

Начиная с 1932 г., неоднократные постановления ЦК ВКП(б) и правительства требовали ввести в колхозах и совхозах правильные севообороты, причем указывалось, что́ для этого надо сделать.

Правильные севообороты — могучее средство улучшения почв, подъема урожайности, организации кормовой базы, повышения продуктивности животноводства, подъема производительности труда в колхозах и совхозах.

Однако положение с введением правильных севооборотов в совхозах и колхозах оказалось столь неблагополучным, что потребовало обсуждения на последнем Пленуме ЦК ВКП(б). В чем смысл проекта постановления о введении правильных севооборотов, который одобрен в основном Пленумом ЦК для широкого обсуждения в стране? Чем это постановление вызывается и что значит правильный севооборот для социалистического земледелия?

Колхозы получили от социалистической промышленности новую, современную технику сельского хозяйства: они теперь вооружены новыми машинами, мощными тракторами; они имеют минеральные удобрения — все, что нужно для правильного использования земли, для правильной обработки почв и удобрения растений. Но при всех огромных достижениях сельского хозяйства СССР то состояние организации производства,

---

* Примерный устав сельскохозяйственной артели, разд. IV, п. 6а.

какое имеется в совхозах и колхозах накануне третьей пятилетки, нас не может удовлетворять.

Материально-техническое перевооружение сельского хозяйства коренным образом изменило лицо нашей деревни: музейной редкостью стали косуля, рало, сабан, омач — тысячелетней давности примитивные орудия обработки почвы. Тяжелый, изнурительный, рабский труд на земле вытеснен в СССР высокопроизводительной работой машин, управляемых сознательными, культурно выросшими, новыми людьми колхозной деревни, стахановцами сельского хозяйства: трактористами, комбайнерами, машинистами, механиками и др.

Но и машина, и трактор, и, еще больше, удобрения — современные средства сельскохозяйственного производства—требуют необходимых, так называемых природных, условий труда. Как известно, «...в] земледелии (как и в горной промышленности) дело заключается не только в общественной, но и в естественной производительности труда, которая зависит от естественных условий труда».*

В «Теории прибавочной стоимости» Маркс поясняет эту мысль следующим примером: «Один и тот же труд плюс постоянный капитал дает меньше продукта в неблагоприятный год, чем в год благоприятный, на менее плодородной почве, чем на почве более плодородной...».**

Чтобы в социалистическом сельском хозяйстве получить полный эффект от современной промышленной техники: от тракторов и машин, от минеральных удобрений, а также от сортовых семян и племенных животных,— необходимо решительно изменить то, что Маркс назвал естественными, т. е. природными, условиями труда. К природным условиям сельского хозяйства относятся, во-первых, используемые в сель-

---

* К. Маркс. Капитал, 1935, т. III, стр. 553.

** К. Маркс. Теория прибавочной стоимости, т. II, ч. I, стр. 191. Партиздат, 1936.

ском хозяйстве растения и животные и, во-вторых, почвенные и климатические условия.

В улучшении культурных растений колхозы достигли уже некоторых успехов, которые были бы явно больше, если бы своевременно удалось разоблачить вредительство в этой области.

За последние годы проделана также некоторая работа по улучшению сельскохозяйственных животных, по метизации стада: созданы племенные рассадники и ведется большая племенная работа, хотя здесь, так же как и в семеноводстве, сказалось вредительство.

Правильный севооборот призван, с одной стороны, изменить коренным образом качество почв, поднять их плодородие и этим повысить урожайность, придать урожайности бо́льшую устойчивость против засухи и тому подобных неблагоприятных условий погоды. С другой стороны, правильный севооборот должен коренным образом перестроить растениеводство, создать устойчивую кормовую базу для животноводства, для повышения его продуктивности и увеличения поголовья.

Недавно закончившийся Пленум ЦК ВКП(б) поставил вопрос о правильных севооборотах потому, что с 1932 г., когда правительство обязало все совхозы и колхозы ввести правильные севообороты, по сей день эта директива в жизнь не проведена. Можно считать, что только треть колхозов имеет в 1937 г. севообороты. Наркомзем СССР не боролся за внедрение севооборотов и проявил в этом деле недопустимую беспечность. Беспечностью Наркомзема воспользовались враги и нанесли на этом важнейшем участке огромный ущерб.

Таким образом, и к этому делу враги народа приложили руку, и теперь необходимо взяться по-настоящему за наведение большевистского порядка в деле использования земли.

Что легло в основу того проекта постановления о введении правильных севооборотов, который в основном одобрен Пленумом ЦК ВКП(б) для широкого обсуждения? Как должен быть поставлен вопрос о правильных севооборотах?

* * *

Начнем с рассмотрения кормовой базы.

Природные кормовые угодья на степном Юге и Юго-Востоке, в центральных черноземных районах почти целиком распаханы и превращены в пашню. В 1936 г., по данным Наркомзема СССР, из всей территории, используемой в сельском хозяйстве (общая площадь пашни, усадьбы, насаждений, сенокосов и пастбищ), сенокосы составляли: по Крымской области — 0,8%, по Молдавской ССР — 0,6%, по Одесской области — 1,3%, по Днепропетровской области — 2,2%, по Донецкой области — 1,8%, по Харьковской области — 5,9%, в целом по УССР — 5,2%, по Воронежской области — 4,0%, по Курской области — 5,3%, по Куйбышевской области — 4,4%, по Саратовской области — 3,1%. Выгоны и пастбища в этих областях составляют небольшую долю используемой площади, например: в целом по УССР — 5,7%, по Курской области — 4,9%, по Воронежской области — 7,3%, по Татарской АССР — 6,7% и т. д. Даже там, где площадь пастбищ велика, с них собирается чрезвычайно мало корма, и корм этот очень плохого качества. Степные пастбища и сенокосы дают 5—10 ц сена с 1 га, суходольные сенокосы и пастбища лесной зоны — от 2 до 10 ц сена с 1 га.

Культурных кормовых угодий, сенных лугов и пастбищ или правильных кормовых севооборотов земледелие нашей страны, по сути, еще не знает. Та площадь трав, которая имеется в полевых севооборотах, явно недостаточна и к тому же остается малоурожайной.

Раз хозяйство не получает достаточного количества сена и сочного пастбищного корма, начинаются поиски замены этого основного корма, поиски суррогатов. Именно это обстоятельство заставляло колхозников до последнего времени воздерживаться от лущения жнивья, от перехода на лучший пар — черный, поднимаемый с осени. Эти причины заставляли оттягивать сроки подъема зяби. Каждый клочок земли, покрытый даже

сорной травой, использовался на выпас. Известно из точных кормовых балансов, что в сумме пастбищных кормов ряда областей (Курская, Воронежская, Куйбышевская, Оренбургская области, Татарская АССР) 25% составляет корм, собираемый на парах.

Агрономия требует содержать пары в абсолютной чистоте от сорняков. Но содержащийся в чистоте пар не может дать 25% всех пастбищных кормов. Существующие пары отнюдь нельзя признать чистыми. Понятно также, что если не организована кормовая площадь, если природные пастбища и сенокосы не дают достаточных кормовых запасов, если их мало или они крайне малопродуктивны, то в пастбища превращаются пахотные угодья: жнивье, озими до ухода под снег, поле пара. Пар, по сводкам числящийся «чистым», чаще всего фактически представляет древнюю толоку.

При той распаханности территории, какой характеризуются центральные и южные области Европейской части СССР, совершенно неотложно встает вопрос о правильной реорганизации всего растениеводства и в первую очередь о переходе на травопольные севообороты, о введении специальных кормовых севооборотов.

Приведем следующие данные Наркомзема СССР на 1936 г. [см. таблицу на следующей странице].

Анализ этих данных показывает, что в ряде республик и областей пашня занимает три четверти и больше площади, используемой сельским хозяйством. Кормовая проблема обостряется именно в тех районах, где пашня поглотила всю территорию, ничего почти не оставив кормовым угодьям, ибо там в общей площади, занятой посевами, кормовым культурам отведено крайне скромное место.

Все это, вместе взятое, характеризует неприглядное состояние кормовой базы животноводства в центральных, южных и юго-восточных районах. Крайне вредная для зерновых культур структура посевной и обрабатываемой площади дополняет

	В общей земельной территории составляет (в %)		В общей площади, занятой посевами, составляет (в %)	
	вся площадь, используемая сельским хозяйством *	пашня	кормовые культуры**	зерновые культуры
Ленинградская обл.	47,6	7,7	16	60
Московская »	62,9	47,4	18	64
Татарская АССР	74,4	62,2	6	85
Куйбышевская обл.	73,3	62,2	8	81
Воронежская »	83,3	71,1	8	77
Курская »	87,8	75,8	9	73
Саратовская »	87,0	67,1	4	85
Азово-Черноморский край	79,3	55,5	6	79
Крымская обл.	81,8	54,1	7	84
Оренбургская обл.	88,3	57,4	3	89
Челябинская »	62,2	38,9	5	90
Западносибирский край . . .	32,7	16,9	3	89
Омская обл.	7,1	3,2	6	85
УССР	80,8	68,4	9	74
В том числе:				
Винницкая обл.	81,0	72,1	12	69
Харьковская обл.	82,0	68,3	10	72
Донецкая »	79,0	68,8	12	72
Днепропетровская обл. . . .	90,3	77,3	8	79
Одесская » . . .	87,8	77,2	7	77
Узбекская ССР	64,7	12,3	8	52
В среднем по СССР	29,2	10,2	8	77,3

* В используемую площадь включены пашня, насаждения, сенокосы и пастбища.

** Травы многолетние и однолетние, корнеплоды и силосные культуры.

эту картину. Какой севооборот целесообразен для хозяйства, если в нем зерновые составляют 90% занятой посевами площа-

ди? Такое зерновое хозяйство можно строить только по типу американских зерновых фабрик (если не хуже), где пшеница чередуется из года в год с паром.

По площади паров зерновые районы СССР недалеко ушли от тех соотношений, которые устанавливались при трехполье. Пары занимают по отношению к посевам в этих областях от 25 до 30% и даже до 40—56% всей площади, занятой посевами. Эти числа должны были бы нас не только удовлетворить, но и порадовать, если бы чистые пары обрабатывались так, чтобы на полях и в пахотном слое почв совершенно не оставалось сорняков. К сожалению, такая обработка пара еще не достигнута, и поэтому налицо большая потеря площади пашни, причем без серьезного выигрыша во времени, в сроках очистки полей от сорняков. Необходимо всеми силами добиться правильной и тщательной обработки паров, лучше всего по типу черного пара. Пар вместе с лущевкой и зяблевой вспашкой должен сослужить свою службу социалистическому земледелию — быстро и до конца искоренить сорняки с полей и семена сорняков из пахотного слоя обрабатываемых почв.

Что представляют собой травопольные севообороты? Есть полевые и кормовые травопольные севообороты. Полевой севооборот обязательно включает в себя многолетние травы. Для северных районов — это клевер с тимофеевкой, для южных и орошаемых районов — это люцерна в смеси со злаками: французским райграсом, житняком, американским пыреем.

Многолетние травы, пребывая в полевом севообороте два, в исключительных случаях три года, приводят к восстановлению утрачиваемых при культуре однолетних растений условий плодородия почвы: они придают пахотному слою почв структурность, делают структуру прочной, т. е. такой, которая не расплывается от первого соприкосновения с водой. Все это получается в результате того, что многолетние травы наращивают мощную корневую систему; последняя механически дробит весь пахотный слой на комки от 1 до 10 мм крупностью.

Отмирающая корневая система трав разлагается бактериями без свободного доступа кислорода и образует в почве перегнойное вещество, цементирующее комки почвы. Кроме этого, бобовые в смеси многолетних трав, как известно, накопляют в почвах азот из воздуха путем деятельности клубеньковых бактерий.

На прочноструктурных почвах наилучшим образом складывается водный режим культурных растений. Структурные почвы обладают высокой водопроницаемостью, большой влагоемкостью, пропускают в себя и прочно запасают почти весь годовой запас осадков и предотвращают бесполезное испарение влаги. Прочная структура создает также наилучшие условия непрерывного питания культурных растений элементами их пищи в тех состояниях, в каких это требуется законами физиологии.

Структурная почва гораздо легче обрабатывается, требуя меньшей затраты усилий на каждую операцию обработки. Давно доказано, что улучшение водного режима в структурных почвах обусловливает бо́льшую эффективность применяемых удобрений по сравнению с бесструктурными почвами.

Все это, вместе с взятое, дает много, причем решающих, преимуществ травопольным полевым севооборотам, содержащим многолетние травы, по сравнению с нетравопольными севооборотами. В конечном счете устойчиво высокий и все повышающийся урожай может быть достигнут только на структурных почвах.

Но, кроме всего этого, важна и та продукция, которую дают в севообороте травы — в зеленом ли виде или в виде сена. Введение многолетних трав в полевой севооборот не имеет прямой задачи производства кормов, хотя и эта задача отлично выполняется ими попутно, при восстановлении структуры почв. В полевом севообороте однолетние зерновые и другие культуры высеваются после трав обычно 5—6 (не больше 7) лет, после чего опять идут травы.

Кормовой травопольный севооборот разрешает как раз задачу производства кормов зеленых витаминных и сочных. При этом смесь трав высевается более сложная, состоящая из трех-четырех и больше видов трав, что определяется сроками пользования травяным полем. Обычным в современных условиях должно стать использование трав в кормовых севооборотах в продолжение 4—5 лет, после чего за ними следуют до 6 лет однолетние культуры, наиболее требовательные к условиям плодородия почв. Под кормовые севообороты в среднем нужно отводить около 10% всей площади пашни.

Значение травопольных севооборотов для животноводства огромно, особенно если правильно распределить всю пашню между полевыми и кормовыми севооборотами, а в последних организовать правильное использование травяных полей на выпас. Травопольные севообороты — и полевые и кормовые — позволят в самом скором времени сделать более устойчивым одностороннее зерновое хозяйство Юга и Юго-Востока, Зауралья и Сибири; они сделают более устойчивыми самое производство зерна и производство продуктов животноводства и этим путем во много раз поднимут доходность социалистического сельского хозяйства и зажиточность колхозников.

* * *

Теперь, когда колхозы и совхозы вплотную подошли к освоению травопольных севооборотов, ряд материальных предпосылок и условий к этому оказывается неподготовленным.

В последние годы, вплоть до 1934 и даже 1935 г., колхозы и совхозы в отношении многолетних трав все еще откатывались назад, что показывает приводимая ниже таблица.

По укосным площадям прирост наметился только в 1936 г., в соответствии с резким переломом в обсемененных травами площадях в 1935 г. Вплоть до 1935 г. многолетних трав высевалось мало, семенники трав скашивались на сено, урожайность

*Многолетние травы в СССР по всем секторам (в тысячах гектаров)**

	1930 г.	1931 г.	1932 г.	1933 г.	1934 г.	1935 г.	1936 г.	1937 г. (план)
Укосная площадь многолетних трав посева прошлых лет . . .	3140	3437	3141	2634	2558	2386	3807	4882
Посев многолетних трав (весь)	2028	1321	1716	1149	1097	2752	2418	6156
В том числе:								
беспокровный	803	691	648	244	299	477	501	1324
под покров зерновых	1225	630	1068	905	798	2275	1917	4834

* Данные за 1930—1935 гг. приводятся по сборнику «Социалистическое строительство СССР», стр. 288—297, М., 1936. Данные за 1936 г. приводятся по материалам ЦУНХУ.

семян оставалась низкой, селекция трав была окончательно запущена, а семеноводство их запутано еще больше, чем семеноводство зерновых культур. В 1937 г. многолетних трав посеяно немало (около 6 млн. га), что почти удвоит укосную площадь трав в будущем году. Но распахиваться в будущем году осенью будет только та часть их, которая была посеяна в 1936 г., т. е. мы получим всего 2,4 млн. га трав в качестве предшественников для технических и зерновых культур. Значит, имея около 8 млн. укосных площадей, мы получим травы в качестве предшественников немногим больше, чем на четверти этой площади. Дальше будет происходить нарастание площадей многолетних трав как предшественников, медленнее или быстрее, в зависимости от того, как будет возрастать площадь их посева в ближайшие годы.

Простой расчет показывает, что, удерживая посев многолетних трав на уровне 1937 г., т. е. по 6 млн. га ежегодно,

мы к 1942 г. будем иметь всего 12 млн. га укосных площадей многолетних трав, и только 6 млн. га поступит в качестве наилучших предшественников под лен, хлопчатник, коноплю, твердую пшеницу и другие культуры. 12 млн. га многолетних трав — это всего 8% площади, занятой посевами, принимая общую ее величину к 1942 г. в 150 млн. га. Конечно, такая площадь трав не может нас удовлетворить ни в качестве источника кормов, ни в смысле агротехническом. Такие производящие зерно страны, как Соединенные Штаты Америки, имеют сеяных трав в посевах 23,1% (1933 г.), Канада — 20,7% (1933 г.), Аргентина — 20,8% (1932 г.). Только такие страны, как Бельгия и Франция, могут отводить меньшую площадь под сеяные травы. Так, в 1933 г. Бельгия имела под сеяными травами всего 12,2%. Кормовая проблема в этих странах разрешается в значительной степени за счет корнеплодов, и многолетние травы могут использоваться уже не два года, а всего год (ибо здесь мало земли и вся пашня, по крайней мере, уже в течение столетия подвергается воздействию трав). Да притом урожайность удобряемых трав доведена в таких странах, как Бельгия, Дания или Голландия, в среднем до 50—60 ц с гектара.

Чем определяется для СССР необходимая площадь под многолетними травами? Сохраняя в целом для СССР площади, занятые сейчас посевом зерновых культур (103 млн. га), доведя площади под техническими и специальными культурами с 11 до 12 млн. га и под картофелем (за счет расширения на юге), овощными и бахчевыми культурами с 9,4 до 10,2 млн га и сохраняя под кормовыми корнеплодами и силосными культурами уже занятые ими 2 млн. га, получаем общую площадь, которую необходимо занять посевами этих культур (103 + 12 + + 10 + 2), т. е. 127 млн. га.

Если представить (для крайне грубой ориентировки), что все эти культуры размещаются в 9-польном травопольном севообороте с двумя полями многолетних трав и одним полем чи-

стого пара,—тогда указанные 127 млн. га посевов разместились бы в остальных шести полях и каждое поле (127:6) равнялось бы 21 млн. га. В этом случае ко времени, когда уже установятся травопольные севообороты, потребовались бы по СССР около 42 млн. га (21 × 2) под многолетними травами и около 21 млн. га под чистыми парами.

Более тщательный подсчет, учитывающий и особенности отдельных областей и некоторые частности, привел нас к следующим числам, характеризующим положение в целом по СССР в год, когда будут уже введены травопольные севообороты (в миллионах гектаров):

1. Фактической пашни	191
2. Под чистым паром ежегодно	18
3. Величина пашни, занятой посевами	173
В том числе:	
посевы зерновых культур	103
посевы технических и специальных культур . . .	12
посевы картофеля, овощей и бахчи	10,2
под кормовыми культурами	47,8
в площади кормовых культур под многолетними травами	45,5
4. Укосная площадь многолетних трав	44,0
5. Ежегодно сеется многолетних трав	23,7
6. Общая величина посевной площади (включая травы) около	151,2
7. Общая величина ежегодной уборочной площади (включая травы) не меньше	171,5

При этих условиях ежегодно получается пласт многолетних трав в качестве предшественника площадью в 22—23 млн. га, и такая же площадь идет по обороту пласта.

* * *

Что требуется для осуществления этой программы? Во-первых, вовлечь в пашню около 20 млн. га новых земель;

во-вторых, развить быстро, по-большевистски, семеноводство многолетних трав.

Как обстоит дело с расширением пашни? В первые годы после коллективизации, в пределах первой пятилетки, произошел резкий прирост пашни. Этот прирост шел за счет расширения посевов (на 21,4 млн. га) на вновь осваиваемых совхозами и колхозами землях, за счет залежей и перелогов.

Во второй пятилетке расширение пашни не приостановилось, но этот прирост обращался не на увеличение посевов, а на расширение площади чистого пара, которая выросла с 19,2 млн. га в 1932 г.* до 32,2 млн. га (по данным Госплана СССР) в 1937 г. Общая площадь фактической пашни была в 1932 г. 153,6 млн. га (посевы — 134,4 млн. га плюс пары — 19,2 млн. га), а в 1937 г. она составила 171,1 млн. га (посевы — 138,9 млн. га** плюс пары — 32,2 млн. га). Значит, площадь пашни за вторую пятилетку расширилась на 17,5 млн. га. Отметим здесь, что общее расширение пашни за истекшее десятилетие почти на 40 млн. га произошло целиком за счет природных кормовых угодий, и уменьшение их площади отнюдь не возмещено еще приростом сеяных трав в севооборотах.

Остались ли еще земли для дальнейшего расширения пашни? Может быть, уже все фонды земель исчерпаны? Нелепо было бы утверждать, что земель для расширения пашни в СССР больше не осталось, что фонды исчерпаны.

Расширение пашни в СССР за первую и вторую пятилетку выражало мощную тягу крестьянства к использованию новых земель. Товарищ Сталин отмечал это расширение пашни, которое фактически стало доступным крестьянству после его вооружения тракторами и объединения в колхозы. Исчерпан ли уже возможный для расширения пашни фонд земель? Далеко еще

* Площадь пара в 1932 г. приведена по книге «СССР—страна социализма», стр. 36, М., 1937.

** По народнохозяйственному плану на 1937 г.

нет. Задачи социалистического обживания одной шестой части земного шара, задачи, связанные с обороной страны и развитием народного хозяйства, задачи освоения северных и восточных районов страны, развитие промышленности в новых районах, задачи мощного культурного и хозяйственного развития национальных республик и особенно союзных среднеазиатских и закавказских республик — все это, вместе взятое, подчеркивает, выпячивает задачу дальнейшего расширения пашни в третьей пятилетке.

По нашим расчетам, этой задаче можно придать следующее числовое выражение [см. таблицу на следующей странице].

Эти наши проектировки намечают величины для освоения в третьей пятилетке немного меньше, чем указано в проекте постановления о введении правильных севооборотов. По проекту намечается за все годы третьей пятилетки освоить новых земель в колхозах 13 млн. га и в совхозах — 3,6 млн. га, между тем как наши расчеты намечают все освоение в 13 млн. га (в их числе 2 млн. га за 1942 г.).

Эта программа должна быть признана весьма скромной для технически высоко вооруженных совхозов, колхозов и МТС. Конечно, ее выполнение предполагает усиление производства и снабжения совхозов и МТС кусторезами, тяжелыми кустарниковыми и болотными плугами, фрезмашинами и т. п. для освоения новых земель в лесной зоне. Она также предполагает предоставление кредита и другой финансовой и организационной помощи колхозам. Уже настала пора по-новому поставить и вопросы переселения, вопросы обживания сельскохозяйственного использования осваиваемых промышленностью и народным хозяйством СССР новых районов, в особенности на «окраинах» государства, точнее, в бывших колониальных и полуколониальных владениях империалистической России.

Что эта программа расширения пашни чрезвычайно скромна, доказывается учтенными нами фондами для возможного расширения пашни. В 1936 г., по данным НКЗ СССР, в целом по Союзу

Необходимость освоения новых земель под пашню

	Всего за 3-ю и 4-ю пятилетки		1938—1939 гг.		1940—1941 гг.		1942—1946 гг.	
	в млн. га	в %	в млн. га	в %	в млн. га	в %	в млн. га	в %
Европейские север и северо-запад	5,47	25,0	1,0	18,9	1,2	21,0	3,27	30,7
Центр и юг Европейской части СССР	4,77	22,3	1,2	22,6	1,4	24,6	2,17	20,4
Сибирь и восточные районы	9,0	41,7	2,6	49,1	2,5	43,9	3,90	36,7
Среднеазиатские и закавказские союзные республики	2,4	11,0	0,5	9,4	0,6	10,5	1,30	12,2
	21,64	100,0	5,3	100,0	5,7	100,0	10,64	100,0

числилось перелогов и залежей (учитываемых как пашня) 19,4 млн. га, суходольных, малопродуктивных сенокосов — 25,8 млн. га, таких же выгонов и пастбищ — 115,4 млн. га и кустарников — 15,1 млн. га. Только на землях колхозов значилось в 1936 г. малопродуктивных выгонов и пастбищ 118 млн. га, болот — 7,6 млн. га и кустарников и леса — 17;7 млн. га. Намеченные к освоению за третью пятилетку 13 млн. га (в целом за предстоящее десятилетие — 21,64 млн. га) представляют ничтожную долю имеющихся фондов для расширения культурной земли.

* * *

Весь прирост пашни, по нашему мнению, должен быть отдан для расширения посевов многолетних трав, необходимых

для установления правильных травопольных севооборотов во всех районах страны.

Весь переход к травопольным севооборотам можно уложить в две пятилетки. Удлинять этот срок крайне нецелесообразно. В капиталистических странах Западной Европы, вводивших травополье, переход к травопольным севооборотам длился десятилетия и даже столетия; нигде почти он не был короче полустолетия. Плановому социалистическому хозяйству под силу сократить до одного десятилетия этот революционный процесс дальнейшей перестройки земледелия и растениеводства.

Главными причинами, ограничивающими темпы этого процесса, необходимо признать следующие: во-первых, нельзя в первые годы значительно уменьшать площадь чистых паров. Только в четвертой пятилетке, по мере полной очистки полей от сорняков и пашни от засоренности, можно будет постепенно довести площадь чистых паров до размеров, предусмотренных правильными травопольными севооборотами. Во-вторых, трудно предполагать, что освоение новых земель под пашню в первые годы превысит 3 миллиона гектаров ежегодно, и в дальнейшем увеличивать этот темп не потребуется, ибо будет поступать пашня от уменьшения паров. В-третьих, трудно было бы осуществить более быстрый темп производства семян многолетних трав и прироста площади посева трав, чем запроектированный нами в следующей таблице (в целом по СССР в миллионах гектаров) [см. таблицу на следующей странице].

Эти темпы должны быть признаны напряженными, но, конечно, стахановцы-колхозники могут их перекрыть.

Самым трудным в этой программе необходимо признать производство семян многолетних трав. Для полевых севооборотов нужны 4—5 трав: клевер с тимофеевкой и люцерна с житняком и американским пыреем. Для орошаемых районов — люцерна с французским райграсом. Для кормовых севооборотов во влажных районах добавляются еще 3—4 вида трав. Эспарцет найдет

	1937 .	1940 г.	1942 г.	1947 г.
Площадь пашни под чистыми парами . . .	32,2	30	28	18
Прирост пашни за счет паров нарастающим итогом	—	2	4	14
Прирост пашни к началу соответствующего года за счет освоения новых земель нарастающим итогом	—	5	11	22*
Площадь фактической пашни к началу соответствующего года	164,6	176	182	191
Площадь посева многолетних трав в данном году	6,1	12	16	23
Укосная площадь многолетних трав в данном году	4,8	16	24	44

* Округлена площадь в 21,64 млн. га.

себе место на известковых почвах центральных черноземных областей.

Правда, семян этих трав нет, кроме клеверов и люцерн, да и то в недостаточном количестве и часто не лучших видов и рас. Но хотелось бы указать всяческим оппонентам: большевики разрешали успешно и быстро задачи куда труднее этой.

Вопрос о введении травопольных севооборотов приобретает огромное значение для всего народного хозяйства. Колхозы вооружены передовой машинной техникой, и она будет все возрастать, усиливая механизацию всех процессов в сельском хозяйстве. В СССР создана и будет развиваться еще быстрее химическая промышленность: уже теперь она дает сельскому хозяйству около 2,5 млн. т минеральных удобрений. В течение третьей пятилетки производство минеральных удобрений будет увеличено в несколько раз.

Приложить всю эту сумму производительных сил — механических и химических — к бесструктурным почвам — значит, в лучшем случае, наполовину омертвить все эти средства. Кое-кто пытался выдать это наше утверждение за признание «закона» убывающего плодородия. Но фактически многие из врагов травополья — прямые идеологи этого «закона», между тем как мы давно уже опровергали этот «закон» и продолжаем бороться с его последователями.

* * *

Проект постановления, предложенный Комиссией Народных Комиссариатов земледелия и совхозов СССР о введении правильных севооборотов, одобрен, в основном, Пленумом ЦК партии и, по предложению товарища Сталина, передан на широкое обсуждение колхозников и советской общественности.

В вопрос о севооборотах сейчас упираются почти все узловые вопросы дальнейшего развития социалистического сельского хозяйства. В ближайшее время миллионы колхозников и тысячи агрономов выскажутся по этому важнейшему вопросу сельского хозяйства.

В проекте постановления очень ясно и отчетливо указаны причины, по которым сейчас приходится пересматривать вводившиеся до сих пор паропропашные севообороты. Во-первых, эти севообороты не удовлетворяют возрастающих запросов крепнущего и развивающегося животноводства. Во-вторых, они не создают необходимых предпосылок к повышению урожайности.

В паропропашных севооборотах каждая обработка почвы неизбежно отрицательно сказывается на ее структуре—ведет к разрушению структуры почвы, к распылению ее, к тому состоянию, которое называют выпаханностью. Все это, в свою очередь, обостряет губительное влияние засухи, усиливает смывы и размывы почвы, увеличивает возможность выдувания посевов.

Конечно, такая характеристика паропропашных севооборотов не означает, что в правильных травопольных севооборотах не нужно применять обработку пара и пропашных культур как средство прямой борьбы с сорняками и засоренностью; но эти средства сейчас дополняются самым решающим приемом улучшения почв и создания кормовой базы.

Проект постановления предупреждает против новых, ненужных изменений нарезки полей при переходе на правильные севообороты. Там, где существуют 7—8-польные севообороты, необходимо сохранить целиком эту нарезку полей и при переходе на травопольные севообороты. Там, где существуют севообороты с меньшим количеством полей, нужно разделить каждое поле пополам или даже на три части. Следовало бы записать в постановлении, что общая длительность полевого травопольного севооборота никак не должна превышать девяти лет при двухгодичном пользовании многолетними травами и десяти полей — при чистом посеве трав, что означает три года из десяти под травами.

Тщательному обсуждению подлежат вопросы о том, где можно пока обождать с введением травопольных севооборотов, потому что намеченная в проекте общая площадь многолетних трав в 25—27 млн. га в колхозах в момент, когда севообороты уже установятся, исходит, повидимому, из оставления нетравопольных севооборотов почти на 40% общей площади пашни. Надлежит в процессе обсуждения уточнить, как эта площадь должна быть распределена по областям и республикам. Наша точка зрения сводится к тому, чтобы районов с паропропашными севооборотами в перспективе четвертой пятилетки не оставлять.

Подлежат обсуждению и вопросы о том, где немедленно нужно ввести кормовые травопольные севообороты наряду с полевыми; как лучше и быстрее перейти к тому количеству полей, которое требуется правильным травопольным севооборотом, как избежать при этом уменьшения площадей под зер-

новыми культурами, какие и где имеются фонды земель для расширения пашни в третьей пятилетке. Также необходимо обсудить вопрос о наиболее целесообразном изменении низового планирования сельского хозяйства и др.

Одобренный в основном Пленумом ЦК ВКП(б) для обсуждения проект постановления придает исключительное значение закреплению и сохранению принятых севооборотов. Да и как может быть иначе? Понятно, что правильный севооборот — это, по существу, основа перспективного и текущего производственного плана в хозяйстве. Из него вытекают размеры всех главных производственных операций в течение всего года (сев, уборка, обработка почв и др.).

Севооборот и план перехода к нему дадут крепкую уверенность в устойчивости, четкости всей организации производства: этой уверенностью проникнутся не только организаторы хозяйства — агрономы, но и колхозники. Проект оговаривает недопустимость нарушения утвержденного для хозяйства севооборота. Известно, что именно этим методом прямых нарушений и изменений севооборота, методом вредительского размещения плановых заданий государства по областям, а в областях — по районам, враги нарочито создавали нарушения севооборота. Вредители, враги народа, пробравшиеся в Наркомзем и в земельные органы, делали это для того, чтобы задержать переход на правильные севообороты, задержать повышение урожайности, запутать все производственные процессы в сельском хозяйстве. Всякое нарушение производственного ритма в сельском хозяйстве неизмеримо больше, чем в промышленности, расстраивает и разрушает все производство, ибо цикл производства в сельском хозяйстве измеряется годом и бо́льшими сроками.

Среди работников земельных органов и среди земельных работников довольно широко распространена так называемая «теория» о резком несоответствии между плановым посевным заданием, установленным государством, правительством, и

тем, что предусматривается по севообороту. Эту «теорию», к сожалению, поддерживают и некоторые наши партийные товарищи, еще не разобравшиеся, в чем тут дело. Между тем, дело тут не в несоответствии между государственным планом посева и принятыми севооборотами, а во вредительском размещении этого плана врагами народа из бывших работников земельных органов.

Именно поэтому с такой резкостью встает вопрос об охране севооборота.

* * *

Особый пункт проекта постановления указывает, что севооборот колхоза должны разрабатывать сами колхозники, колхозный актив, с помощью агрономов и землеустроителей и что приниматься севооборот должен общим собранием колхозников, на котором присутствует не меньше двух третей членов колхоза. Только при этом условии в севообороте может найти отражение опыт каждого крестьянина, достигнутый долголетним трудом и практикой. Голос каждого знающего и думающего колхозника должен быть внимательно выслушан и учтен в нелегком деле построения правильного севооборота для данного колхоза; в колхозах выросли новые, способные организаторы, люди нового покроя, новой культуры; нужно всемерно использовать их опыт в деле установления правильных севооборотов.

Севооборот должен приноравливаться к определенным, местным условиям; нельзя давать колхозам готовые схемы севооборотов. Это способствовало бы механическому, огульному распространению общих схем в этом сугубо конкретном деле. Кому, как не колхознику, лучше знать все особенности местных почв, погоды, сортов и культур и т. д.

При обсуждении конкретных севооборотов на местах, в колхозах и совхозах, должен быть в первую очередь тщательно выявлен опыт стахановцев, передовиков урожайности: это

они своим трудом, своей энергией и упорством, своими думами и опытом, своей смелостью и предприимчивостью превратили мечту в действительность. Все мировые рекорды урожайности перешли за последние два года к стахановцам-колхозникам СССР.

Севооборот данного колхоза, да и всех окружающих колхозов, должен учесть весь опыт стахановцев. Каждый прием обработки почвы, посева, ухода за растением, уборки и первичной обработки растительного сырья должен быть подвергнут тщательному, вдумчивому разбору и обсуждению. Каждый прием, с успехом примененный стахановцами, необходимо не раз и не два примерить к производственным масштабам колхоза, ко всем его полям, ко всему стаду. То, что может найти широкое применение сейчас, надо вводить немедленно в планы севооборотов и в связанный с ними план агро- и зоотехнических мероприятий. Сюда нужно отнести, например, правильную обработку пара, лущение жнивья, глубокую зяблевую вспашку, внесение навоза и других местных удобрений, внесение извести и гипса для улучшения почвы, устройство прудов и небольших водохранилищ в лощинах, снегозадержание, яровизацию семян, подкормку растений минеральными и органическими местными удобрениями, посадку лесных полос и многое другое. Замечательный урожай, полученный в 1937 г., показывает, что мы уже начинаем пожинать плоды честной работы в колхозах и совхозах. Хороший урожай 1937 г., конечно, представляет результат не только благоприятных климатических условий этого года, но и всей той работы, которая вложена частными колхозниками в улучшение земли и растений. Урожай этого года показывает, что ежегодное получение 7—8 миллиардов пудов хлеба и соответственное повышение урожайности—дело вполне возможное, и дело ближайших года-двух.

Необходимо коснуться одного крайне важного вопроса в свете широкого внедрения опыта стахановцев-передовиков урожайности в колхозное производство. Некоторые «ученые»,

далеко отставшие от стахановцев и плетущиеся в обозе науки, проявляют растерянность перед достижениями стахановцев, стахановскими методами и т. д. Они склонны достижения стахановцев противопоставлять правильному севообороту, не дают себе труда вникнуть в существо условий, породивших тот или иной прием, и не желают понять, что стахановцам надо помочь работать еще более производительно.

Нельзя равнодушно относиться к взглядам проф. Н. С. Соколова, который или ничего не понял в стахановском опыте передовиков урожайности, или сознательно толкает их на неверный путь, утверждая, что они получили высокий урожай благодаря паровой системе земледелия. Ведь знает же проф. Н. С. Соколов, что стахановский труд на структурной, плодородной почве даст еще больший эффект, еще более высокий урожай! Как можно забывать, что мы должны научить стахановцев работать еще производительнее, что опыт стахановцев должен быть распространен на все производство (в сельском хозяйстве — на все культуры, на всю пашню, на все стадо, на весь парк машин и тракторов), что смысл стахановского движения не только в рекордах, взятых безотносительно ко всему производству, но больше всего в новых методах повышения производительности, применяемых на всех участках сельскохозяйственного производства.

Разве теперь, когда в Наркомземе раскрыта целая банда оголтелых вредителей, врагов народа, надо еще доказывать проф. Н. С. Соколову, что вредительство в деле планирования сельского хозяйства и в вопросах севооборотов было одним из самых удобных для них, эффективных методов нанесения вреда социалистическому хозяйству, колхозам, что извращения и срыв введения севооборотов были самым действенным способом врагов для того, чтобы задержать распространение опыта передовиков урожайности?

Бесплодные, распыленные почвы, неправильные севообороты тормозят развитие растениеводства и животноводства,

снижают эффективность беззаветной работы стахановцев. Задача действенной, а не словесной, помощи стахановцам сельского хозяйства обостряет постановку вопроса о правильных севооборотах, требует скорейшего перехода на травопольные севообороты. Каждый советский ученый, каждый агроном должен сейчас серьезно проверить всю практику введения севооборотов и проявить большевистскую энергию в борьбе за правильные севообороты.

* * *

Маркс писал, что «реформа агрикультуры и основанного на ней собственнического свинства должна стать альфой и омегой будущего переворота».*

Эта реформа, начатая в СССР в год великого перелома, все углубляется. Введение правильных севооборотов есть крупный, решительный шаг в этом направлении. Революционная советская агрономия стоит перед одной из самых ответственных задач. Обсуждение, а затем разработка и введение правильных севооборотов покажут преданность наших агрономов делу социализма, покажут понимание ими боевой советской агрономической теории.

---

* Маркс и Энгельс. Сочинения, т. XXI, стр. 249.



ОТВЕТ ОППОНЕНТАМ [7]

I

В последнее время все чаще раздаются голоса за своевременность поднятия урожайности в СССР путем усиленного удобрения почв. Эта точка зрения исходит от наиболее яркого представителя «минеральной» агрохимии акад. Дмитрия Николаевича Прянишникова и его школы и от еще более яркого, но, к сожалению, покойного акад. Константина Каэтановича Гедройца. Точка зрения «минеральной» агрохимии нашла благодарную для роста (не развития, а расширения) почву во многих центральных научных учреждениях, больше всего во Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, которая через свой Всесоюзный институт удобрений, агропочвоведения и агротехники поглотила бывшую научно-исследовательскую часть кафедры частного земледелия и удобрений Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева. Это—цитадель «минеральной» агрохимии.

Второе по удельному весу учреждение — Советская секция Международной ассоциации почвоведов. Это учреждение ведет в международном масштабе пропаганду «минеральной» агрохимии и одновременно во всесоюзном масштабе расшаркивается перед знаменосной кафедрой почвоведения Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева.

Академия Наук СССР никак не может решить, что же почво-

ведение — геологическая наука или биологическая, или, правильнее, не может решить, не решается признать геологию наукой биологической, несмотря на блестящие биологические труды акад. В. И. Вернадского, не говоря о работах Кларка и Вашингтона. Одновременно Академия Наук СССР занимается разрешением неразрешимой задачи создания «комплексных» экспедиций из ряда специалистов, не возбуждающих никакого сомнения в глубокой компетенции по своей специальности, но говорящих на разных языках. Академия Наук СССР забывает, что сумма не есть комплекс.

Московский государственный университет и сельскохозяйственные вузы сильно разрознены и не обладают самостоятельной инициативой. Некоторой самостоятельностью обладает Кормовой институт, но скорее отрицательной, хотя в нем имеются и ценные работники.

Институт имени Карпова, работающий под руководством акад. Алексея Николаевича Баха, представляет, повидимому, единственное учреждение в Москве, которое представляет не «минеральную» агрохимию, а биохимию в ее единственно правильном научном понимании как единого целого, без искусственного подразделения на фитохимию и зоохимию. Но, к сожалению, высокоценные работники этого учреждения настолько увлечены своими действительно увлекательными трудами, что не находят времени принять участие в общественной жизни, достойной удельного веса истинной науки, которую они представляют.

Центральные учреждения, которые ведают наукой — Главнаука Наркомпроса, Главвуз НКЗ СССР и Комитет высшего технического образования при Совнаркоме СССР, —или ограничиваются бумажным администрированием, или принципиально признают диалектическое почвоведение в вузе, который должен служить образцом всех сельскохозяйственных вузов СССР (Сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева), и одновременно не решаются упразднить в нем курс

формально-дедуктивного земледелия (дояренковщина), повидимому, по «принципу»: «как бы чего не вышло», и этим производят в умах студентов большую путаницу и недоумение, так как им приходится одновременно слушать, «как можно делать» и «как нужно делать». Мало того, Главвуз назначает многолюдную комиссию для выработки программы «земледелия» под председательством противника такого курса.

Как видно, неравенство голосов огромное.

Но, очевидно, нельзя решать научные вопросы большинством голосов, и, повидимому, во главу угла третьего пятилетия будет поставлено не усиление удобрения почв Союза, а приведение их в структурное состояние путем введения в колхозах и совхозах правильных, т. е. травопольных, севооборотов и усиления внимания к животноводству, т. е. заботы о кормовой площади.

Я стою на иной точке зрения, чем акад. Прянишников, и поэтому его школа считает меня заклятым врагом удобрений и ставит мне это в большую вину. Это было бы действительно непростительной виной, если б в этом утверждении (которое сильно распространено) была бы хоть тень истины.

Следует, наконец, понять, что, хорошо понимая огромное значение удобрения растений, а не почвы, я всегда буду высказываться против и бороться против беспорядочного разбазаривания народных средств и имущества, каковым становится удобрение почв в аспекте «минеральной» агрохимии, и всю жизнь боролся, а в условиях советского социалистического государства буду с еще бо́льшим энтузиазмом бороться за создание условий наибольшей, 100-процентной действенности (эффективности) не только удобрения растений, но и всех многомиллиардных вложений средств и труда в самое сложное производство СССР и всего человечества, производство, которое охватывает все проявления жизни на земном шаре, начиная с фильтрующегося вируса и кончая высшим проявлением жизни — человеческим трудом.

И именно поэтому наше производство не может изучаться приложением механистических выводов формально-дедуктивной «минеральной» агрохимии; к нему приложима только материалистическая диалектика биохимии.

«Минеральная» агрохимия, создание великих ученых Буссенго и Либиха, почти сто лет назад положила начало научного, а не прежнего наблюдательного, практического изучения сельскохозяйственного производства. Но уже очень скоро попытка Пабста создать «Статику почв» на основе теории «полного возврата» Либиха, на которой покоятся расчеты акад. Прянишникова, показала полную экономическую неприложимость этой «теории» в производстве, омертвление огромных народных средств и огромные абсолютные потери самого дефицитного элемента — пищи растений.

Сам создатель «теории» полного возврата — Либих, не отрекаясь прямо от этой «теории», заменил ее новым лозунгом «Нет более прямого пути к абсолютному обнищанию народа, как непрерывная культура однолетних растений». Выкладки академика Прянишникова об удобрении и урожае и толкают на этот путь государство, занимающее $^1/_6$ земной суши. Пора обдумать свои позиции. Нельзя шутить с огнем. Нужно ясно осознать, на какой стороне баррикады стоишь.

Оставаться на позициях «минеральной» агрохимии, на позициях акад. Гедройца после работ Пастера, Дюкло, Мечникова, Гоппе-Зейлера, Абдерхальдена, Баха, Виноградского, Рейнера, Холодного и тысячи других ученых, значит не верить в прогрессивное развитие науки, не верить в прогресс общественных и производственных отношений, значит отстать от жизни почти на столетие, сдать себя добровольно в архив, значит не возвратить с лихвой народу тех средств, которые взаимообразно затрачены на твое образование.

Ученый, академик обязан знать, что бесструктурная почва не может усвоить больше 15% годового количества атмосферных осадков и что половину этого количества растение

должно потратить на преобразование сахара (глюкозы) в белки и на уплотнение той же глюкозы в крахмал и жиры и что производство поэтому располагает только 7—8% годовых атмосферных осадков на увеличение урожайности.

Не азот, не фосфор, не калий, не микроэлементы находятся в минимуме, а вода. И пока этот недостаток воды не будет пополнен, все количество вносимых удобрений будет лежать в почве мертвым капиталом, и также будут омертвлены миллиарды, потребленные на производство удобрений.

Не может ученый, академик забывать, что, кроме зеленых растений, почва густо населена незелеными микроорганизмами, что число их в пахотном горизонте почвы на одном гектаре исчисляется триллионами. Мы обязаны кормить их легко разрушаемым органическим веществом, до чего ощупью доходят наши стахановцы.

В бесструктурной почве, когда она смачивается дождем, возникает сплошной волосной нисходящий ток воды. Этот ток, тотчас по прекращении дождя, сразу, скачком превращается в восходящий ток. Так как оба эти тока охватывают всю массу воды бесструктурной почвы, то очевидно, что в то время, когда почва содержит много воды, в ней господствует анаэробиозис.

Как же это отражается на пищевом режиме почвы? В это время микронаселение, которое усваивает пищу всей поверхностью своего одноклеточного тела и суммарная поверхность тел которого в пахотном горизонте одного гектара измеряется многими гектарами, почти мгновенно усваивает в качестве пищи кислород окисленных соединений, восстанавливая всю среду, в которой развиваются корни растений, и лишая последних усвояемой пищи.

Голодание растений продолжается до тех пор, пока в почву не начнет проникать кислород, возобновляющий деятельность аэробов, и начнется возобновление процессов окисления в почве.

Этот момент наступает, когда содержание воды в почве достигает 50% ее возможного максимального содержания.

Лишь с этого момента может начаться синтетическая работа растения, а так как бесструктурная почва может запасти только 7—8% годовых атмосферных осадков, то простой расчет показывает, что для обеспечения урожая такая почва может использовать лишь 3,5—4% годовых атмосферных осадков.

Это число 4% поражает своей ничтожностью и нашей расточительностью и вместе с тем ярко освещает наши не менее поразительные возможности. Структурная почва может обеспечить прочный запас воды, равный 85% годовых атмосферных осадков. Половина этого количества пойдет на образование белков, жиров и крахмала и на их передвижение. Остальные 40% годовых атмосферных осадков могут целиком пойти на создание прибавки урожая. Если максимальный урожай на бесструктурной почве равен 16 ц зерна на 1 га, то на структурной почве он должен быть 160 ц зерна, причем это будет не максимальный, а нормальный урожай, так как чудовищные размахи кривой урожайности бесструктурной почвы от 16 ц на 1 га до нуля останутся только в ничтожных пределах; совершенно устранить ежегодные колебания урожаев на структурной почве мы не можем. Они зависят от колебаний притока света и тепла, регулировать которые мы еще не можем.

Разве это не повелительное указание на необходимость перехода к хозяйству на структурной почве?

А так как нам известен только один способ создания и поддержания структурности почвы — посев смеси многолетних трав — основы правильного травопольного севооборота, то и задачей третьего пятилетия может быть только введение этих севооборотов и установление остальных систем мероприятий, слагающих правильный севооборот.

Необходимость незамедлительности введения смеси многолетних трав диктуется тем, что их эффект может полностью выявиться только после того, как многолетние травы обойдут в порядке ротации все поля севооборота. А так как правильный травопольный севооборот включает не меньше 8 или 9 полей,

то полное включение всех полей колхозов в травопольную систему земледелия должно охватить и четвертую пятилетку.

Кроме главной, основной задачи третьего пятилетия — повсеместного введения двух травопольных севооборотов, полевого — с максимальным числом двух лет использования многолетних трав и кормового — с минимальным четырехлетним использованием многолетних трав, — перед агрономами стоит еще ряд неотложных задач.

Прежде всего стоит задача правильно организовать систему децентрализованного семеноводства многолетних бобовых и злаков. Это единственный путь быстрого размножения рас, наиболее приспособленных к конкретным местным условиям. При этом нужно строго различать задачи селекции и сортоводства от задач семеноводства, или производства семенного материала.

Не менее важное задание третьего пятилетия — освоение системы культурной обработки. Наиболее срочную часть этого задания представляет освоение системы основной, или зяблевой, обработки, в особенности ее первого звена — лущения жнивья. Нужно твердо запомнить, что лущение жнивья — единственный способ остановить дальнейшее засорение полей, единственный способ борьбы с корневищевыми сорняками и снижения на 50% расходов горючего на основную (зяблевую) вспашку. Затем следует система предпосевной обработки, включая и систему обработки парового поля.

Предварительные работы в производственных условиях показывают, что подобным упорядочением системы обработки почв поднимается урожайность бесструктурной почвы на 100%, т. е. вдвое. Нельзя, однако, увлекаться величиной процентов; следует держать в памяти, что 100% от нуля равны нулю. Проценты хорошо обслуживают только «очковтирательство». Приходится довольствоваться скромным выводом, что упорядочением обработки путем приведения ее в «систему» удается остановить дальнейшее падение урожайности и придать эф-

фективность той половине скудного запаса воды бесструктурной почвы, которая без пользы и во вред испарялась сорняками.

Затем предстоит грандиозная работа по упорядочению приготовления «местных» удобрений: навоза, навозной жижи, торфофекалий, компоста, куриного помета и золы. Эта работа по своей грандиозной значимости не заслуживает того презрительного снисхождения, которым она пользуется у «минеральных» агрохимиков. Ведь как раз это органическое удобрение и служит основой «заправки» почвы и «подкормки» растений, которые в Западной Европе на практике отменили отжившую «теорию» полного возврата.

Только после такой упорной предварительной работы можно будет приступить без риска омертвления еще нескольких миллиардов народных средств к расширению заказа на минеральные удобрения, так как на бесструктурной почве в лучшем случае минеральные удобрения могут выявить лишь 50% своей потенциальной эффективности, и этот лучший случай зависит от какой-то неопределенной величины, частоты выпадения дождей, различной для различных почв. Ведь это значит, что, по меньшей мере, половина всей «лавины» минеральных удобрений, в 24 млн. т, которые исчислены акад. Д. Н. Прянишниковым, будет обращена в мертвый капитал и «минеральная» агрохимия еще не знает совершенно уверенно той «живой воды», которая могла бы оживить мертвый капитал фосфатных и калийных удобрений; можно с уверенностью сказать, что меньшая часть мертвого запаса будет бесследно выщелочена в реки и моря, а остальная, бо́льшая часть будет не менее бесследно развеяна по воздуху. Минеральными удобрениями нужно удобрять растение (подкормка), а не почву.

Все эти миллиардные жертвоприношения предназначались бы на алтарь ненасытного «молоха» в образе обоготворяемого «поглощающего комплекса», архаического «феникса», возрождающегося в течение тысячелетий из своего же пепла то в виде «сидеральных излучений», то в виде цеолитов почвы, то в виде

«цеолитообразных» новообразований, то в виде «почвенных коллоидов» и, наконец, с легкой руки академика К. К. Гедройца, в виде «почвенного поглощающего комплекса».

Чтобы обосновать вездесущность этого «комплекса», пришлось за исходную точку взять больше чем сто лет тому назад заброшенную «теорию» дилювиального происхождения южнорусских осадков, признать их отложением из отступающего к югу «дилювиального» моря (дилювий — потоп). Отступающее море, вопреки динамической геологии, оставляло за собой засоленные осадки; все моря оставляют опресненные осадки, но дилювиальное море, «не в пример прочим», оставило засоленные осадки. Потом они одумались и начали опресняться, но хотя море и отступало, но оставило после себя бессточную равнину.

Морские соли, выщелачиваясь на бессточной равнине образовали солончаки, а «поглощающий комплекс» (deus ex machina), насытившись катионом натрия, образовал солонцы. Поэтому черноземы (откуда они взялись?) начали деградировать, переходя на своей северной границе в серые лесные земли и дальше, по мере разрушения (?) «поглощающего комплекса» («бедный, бедный Канитферштан»!), в подзолы и болотные почвы. Со стороны южной границы черноземы по той же причине разрушения «поглощающего комплекса» стали деградировать в каштановые и бурые почвы, и, наконец, когда «поглощающий комплекс» окончательно разрушился, образовались баснословно плодородные при орошении лёссовые почвы Ферганы и вообще Средней Азии.

Выходит, что когда «поглощающий комплекс» присутствует в наиболее полном выражении, получаются высокоплодородные тучные черноземы. Когда же «поглощающий комплекс» совсем разрушен, получаются не менее плодородные «лёссы Ферганы» и «золото Зеравшана».

Таковы основы «минеральной» агрохимии.

Жаль только, что такие... «основы» пропагандируются в

международном масштабе как «последнее достижение советской науки о почве».

II

В своем «Вопросе» («Правда» от 17 мая) агроном Г. Высокос дает мне и моим ученикам совет перейти к деловой помощи многомиллионной армии агрономов. Смею уверить агронома Высокоса, что именно этим мы и занимаемся, читая лекции на пяти факультетах Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, в Плановой академии, на многочисленных курсах повышения квалификации, на тысячных курсах колхозного актива и на многотысячных курсах заочного обучения. Кроме того, под моей редакцией выходят две серии брошюр, правда, назначенных не для агронома, а для колхозного актива. Но, может быть, это к лучшему, так как мне кажется, что агрономы гораздо менее внимательно читают, чем колхозники. По крайней мере, у меня не возникает никаких сомнений по отношению к агроному Г. Высокосу.

Агроном Г. Высокос верно отметил, что я и мои ученики придаем исключительное значение структурности почвы. Но он мало заинтересовался причинами такого исключительного внимания и сразу же бросает мне упрек в отрыве травопольных севооборотов от всего комплекса агрономических мероприятий и сразу, впадая в тон поучения, предлагает мне о них повести речь.

Я, однако, не думаю последовать предложению агронома Г. Высокоса, а как раз, наоборот, поведу речь о структурности почвы.

Если бы агроном Г. Высокос удосужился заглянуть в мое «Почвоведение» (изд. 1936 г.), он не мог бы не заметить, что вопросам, о которых он предлагает мне повести речь, я посвящаю 133 страницы убористого шрифта.

Севообороты травопольной системы земледелия не просто «увязаны» с основными плановыми заданиями по сельскохозяйственной продукции, а из этих государственных плановых заданий исходят, как из закона.

Государственные плановые задания охватывают пять главных моментов, представляющих, по существу, важнейшие элементы общего народного хозяйства. Первое задание — обеспечение государства зерном — самоочевидно по своей значимости. Это важнейшее условие дальнейшего развития всей промышленности, транспорта и победы в будущих военных схватках. В этом же первом задании — требование обеспечить легкую и пищевую промышленность сырьем (хлопком, льном, сахарной свеклой и др.). Не меньшая значимость второго задания — обеспечения государства продуктами животноводства — станет еще ярче, если напомнить, что 75% отбросов (соломы, мякины, ботвы и пр.), неминуемых в растениеводстве и воплощающих такое же количество труда, как и плановый продукт (зерно, волокно, крахмал, сахар и пр.), могут быть обращены в ценные плановые продукты только животноводством (шерсть, кожа, мясо и пр.), и это единственный путь повышения производительности труда в растениеводстве.

Очевидна также и значимость третьего задания — обращения «потребляющих» зон в «производящие» в смысле освобождения транспорта от перевозки объемистых грузов и в особенности в смысле разрежения местных концентраций зерновых. Наконец, ясен и смысл четвертого и пятого заданий — снабжения всего населения района свеже- и кисломолочной пищей и овощной продукцией.

Осуществление всех пяти заданий при обязательном условии социалистического труда — наивысшей его производительности — достижимо исключительно только в составе двух севооборотов (полевого и кормового) на фоне прочной структурности почвы, единственно способной обеспечить условия эффективного плодородия почвы.

Единственность структурности почвы, как известного нам способа обеспечения условий плодородия почвы, и заставляет на ней остановиться.

Под эффективным плодородием мы разумеем способность

почвы давать наивысший возможный урожай при одновременной наибольшей производительности использования всех факторов жизни зеленых растений, т. е. света, тепла, усвояемой пищи и воды. Ясно, что, вследствие равнозначимости всех элементов производства, четыре фактора жизни зеленых растений одновременно составляют и элементы сельскохозяйственного производства, так как мы не знаем иного способа синтеза органического вещества, производимого сельским хозяйством, кроме культуры зеленых растений, которые поэтому и представляют главное средство производства, растениеводства — основного цеха сельскохозяйственного производства.

Факторы жизни растений, а следовательно, и элементы растениеводства, определяющие величиной своего притока или количественной наличности величину урожая зеленых растений, ясно подразделяются на две группы. Первая группа воспринимается растением непосредственно — это свет, тепло, углекислый газ и дыхательный кислород. Вторая группа — вода и минеральная и азотная пища — не может быть освоена иначе, как проникнув в растение через его корневую систему и, следовательно, через почву. Очевидно, что культурное растение может только в том случае дать полный — наибольший урожай, т. е. максимально использовать притекающий свет, увеличить приток которого мы не в состоянии, когда оно одновременно и также непрерывно снабжается водой и пищей.

Это положение превосходно иллюстрируется непрерывно восходящей кривой урожая в графике диалектического анализа опыта проф. Э. Вольни над одновременным воздействием на увеличение снабжения растения всеми факторами его развития (жизни) — света (и тепла), воды и усвояемой минеральной и азотной пищи.

Предел повышения урожая при этих условиях кладет само растение ограниченностью своей способности производительно поглощать свет. Здесь ярко выступает задача селекции и акклиматизации растений—вывести новые расы культурных ра-

стений с повышенной мощностью хлорофильного аппарата, усваивающего свет, как первичный материал сельскохозяйственного производства.

Но это—задача отдаленного будущего, так как использование полной светопоглощающей мощности наших современных культур дает возможность получения урожая в 166 ц зерна пшеницы с 1 га (1000 пудов).

Не следует понимать это число как утопическую фантазию теоретиков, потому что наши стахановские урожаи не оставляют места сомнению.

С точки зрения старой «классической» агрохимии Либиха и «чистой» науки о почве — педологии, все обстоит благополучно. Условия плодородия почвы, т. е. одновременность содержания в ней элементов минеральной пищи, азотной пищи и воды, имеются, а урожаи поднялись только с тех пор, как в полевой севооборот была введена смесь многолетних злаков и многолетних бобовых.

Этот подъем урожайности, значительный в процентном выражении, но не столь поразительный при выражении в весовых единицах, агротехники Западной Европы объясняли разнообразными «теориями». Одни видели причину повышения «доходности» хозяйства в развитии животноводства, которое, получив зеленую кормовую базу, могло продуктивно перерабатывать продукцию растениеводства в ценные продукты животноводства. Другие видели причину подъема урожайности в обогащении почвы дефицитным азотом вследствие массового посева клевера. Третьи стремились приписать повышение урожайности улучшенной обработке. Приписывали повышение урожайности и массовому применению минеральных удобрений, и успехам селекции и т. д.

В безбрежном океане механистических «наук» капиталистического «свинства» тонули голоса таких корифеев науки, как Энгельс, Маркс, Пастер, Дарвин, Ленин; их замалчивали, искажали, «разъясняли», запрещали, изгоняли и всеми спо-

собами старались и до настоящего времени еще стараются помешать проникновению струи материалистической диалектики в застойную гниль обывательского «здравого смысла», возведенного в принцип и именуемого гордыми словами «формально-дедуктивной логики». И из-под этого прохудившегося, расползающегося покрова проглядывает несбыточная надежда сохранить хоть какие-нибудь следы капиталистической инерции, чтобы можно было повернуть руль истории.

Но история — процесс развития народа, нации, человечества, процесс «необратимый», не подчиняющийся «попятному ходу».

Но какое отношение имеет все это к структуре почвы? Огромное. Нужно все это осознать, чтобы ясно понять глубину той пропасти, в которую вовлекают «антиструктурники», стараясь изобразить все разногласия как схоластический спор о словах.

Всякая почва может находиться в двух структурных состояниях, принципиально качественно различных.

Когда вся масса почвы, все частички, ее слагающие, соединены в отдельные комки крупностью от 1 до 10 мм и связаны в одну общую массу только корнями живых растений, говорят о «структурной», или «комковатой», почве.

Когда почва по всей массе сложена из отдельных частичек, рыхло или плотно слагающих всю массу почвы и сливающихся после смачивания в сплошную массу, которую корни живых растений не связывают, а по которым она распадается на глыбы, говорят о «бесструктурной», или «раздельночастичной», почве. Иногда такую почву характеризуют как «распыленную» или «глыбистую», чаще как «выпаханную».

Само собой разумеется, что возможны и многочисленные переходы от одной формы структурности к другой. Но принципиальная разница заключается в том, что в бесструктурной почве все промежутки между всеми частичками волосные, т. е. вода в них может передвигаться только по законам волос-

ного движения. В почве структурной вода волосная сосредоточена только внутри комков. Промежутки между комками, даже в местах кажущегося их соприкосновения, не волосные, и вода в них передвигается по законам проницаемости, т. е. по несколько усложненным законам тяготения и гидростатического давления.

Повидимому, мелкие и неважные, технические, как их иногда характеризуют «экономисты» типа А. Чаянова, различия двух форм структурности имеют колоссальную народнохозяйственную значимость.

Прежде всего надлежит отметить большое различие в связности почвы в двух формах структурности. Структурная почва вовсе не обладает связностью. При обработке структурной почвы приходится преодолевать только вес пласта, что находит выражение в затрате на вспашку такой почвы на «нормальную» глубину (20 см) работы в 2 400 000 килограммометров на 1 га. Это наименьшая затрата работы, усилий, горючего.

При вспашке бесструктурной почвы в состоянии ее «спелости», т. е. при содержании в ней воды, равном 60% ее полной влагоемкости, приходится затратить вчетверо больше работы на «скалывание» пласта, т. е. на отрыв его от всей массы почвы и на преодоление его «скручивания». Таким образом, наименьшая затрата работы на нормальную вспашку бесструктурной почвы равна 12 000 000 килограммометров на 1 га. Влажность бесструктурной почвы изменяется в сторону высыхания чрезвычайно быстро, и состояние «спелости» утрачивается, в буквальном смысле, в течение нескольких часов.

Но в то время, как влажность бесструктурной почвы уменьшается в арифметической прогрессии, ее связность возрастает в геометрической прогрессии, и, например, при попытках летней обработки черноземных солонцов приходится сталкиваться с сопротивлением в 26 000 000 килограммометров на 1 га, что равносильно неосуществимости обработки.

Поэтому понятно, почему при обработке стараются, по

возможности, не распылять почву, так как, при заполнении распыленной почвой всех неволосных промежутков комковатой почвы, последняя после первого дождя сливается в сплошную бесструктурную массу.

Количество распыленной почвы, могущей заполнить все промежутки комковатой почвы, колеблется между 23 и 35% веса почвы (в среднем 30%). Это число — так называемый «порог вредности» примеси распыленной почвы, и за этим порогом содержание распыленной почвы, например, в 40, 50 и 60% совершенно безразлично.

Но главный вред бесструктурности почвы, перед которым вред от развития связности бледнеет и кажется ничтожным эпизодом, заключается в характере водного режима и неразрывно с ним связанного пищевого режима.

Бесструктурная почва — одна сплошная волосная масса. Это значит, что все процессы, развивающиеся в такой почве, одновременно охватывают всю ее массу, и элементы, слагающие такую почву, участвуют во всех процессах всей массой, как единое тело.

Летний и зимний водные режимы бесструктурной почвы совершенно различны.

Летние дожди проникают в бесструктурную почву нисходящим волосным током. Это нисходящее движение всегда совершается прогрессивно замедляющимся током, т. е. нисходящее движение постепенно затухает и практически приходит к остановке. Наблюдается прямая зависимость между быстротой затухания нисходящего волосного тока и первоначальной его скоростью. Последняя зависит от диаметра волосных промежутков. Эти волосные промежутки в своем поперечнике определяются механическим составом почвы. Наибольшая ширина их зависит от преобладания элементов диаметром около 0,01 мм. Наименьшая ширина волосных канальцев зависит от содержания в почве частичек мельче 0,001 мм (так называемой глины).

В почвах, пылеватых по составу, начальная скорость

волосного тока очень велика, но и затухает она очень быстро. Такая почва промокает в полчаса всего на 15—20 см, и дальнейшее нисходящее движение воды в ней прекращается. Глинистые почвы — прямая противоположность пылеватым. В них начальная скорость нисходящего тока чрезвычайно мала, зато прекращается нисходящее движение воды месяца через два, промочив почву на 2 м.

Очевидно, что тотчас после начала дождя, как только первые капли его проникнут в почву, на ее поверхности должны образоваться лужи «капельножидкой» воды, которая начнет стекать по уклону.

В результате описанного выше отношения быстроты затухания нисходящего волосного тока воды в почве к начальной его скорости, независимо от состава бесструктурной почвы, в ее массу проникает лишь 30% дождевой воды, а 70% дождя скатывается по поверхности, образуя ручьи «делювиальной» воды, в речки и реки. Этим определяются летние паводки, и стекающая вода сносит на своем пути верхний плодородный слой почвы, оставляет на месте хрящ и камни (так называемый элювий), отлагает песок и пыль (так называемый делювий), размывает борозды, рвы и овраги, т. е. производит те опустошения, которые называются «эрозией».

С зимними осадками — снегом — дело обстоит еще хуже. В течение всей зимы всюду, где замерзает поверхностный почвенный покров, протекает неизбежный процесс перегонки водяного пара из нижних, незамерзших слоев почвы в верхние, охлажденные, замерзшие слои почвы. Этот процесс определяется разностью температур слоев почвы и содержанием в них воды. Перегоняющийся водяной пар сгущается, начиная с наиболее холодных слоев, т. е. с поверхности, вокруг ледяных кристаллов верхнего слоя. Эти кристаллы льда непрерывно растут, заполняя все волосные промежутки, и процесс заполнения полной влагоемкости почвы замерзшей водой непрерывно нарастает по мере промерзания почвы в глубину.

Так обособляется первый количественный максимум влажности почвы. Этот процесс протекает без посредства всякого агрономического вмешательства. Он — автоматическая производительная сила природы.

Из только что приведенного анализа вытекают несколько выводов, совершенно изменяющих ряд положений «классического» (механистического) почвоведения. Очевидно, что в задачи системы зяблевой обработки почвы ни в какой мере не входит обычно приписываемая ей функция накопления в почве воды. Задача системы зяблевой обработки состоит в рациональном расходовании воды второго количественного осеннего максимума влажности на систематическую борьбу с засорением и засоренностью почвы и на подготовку условий сохранения запаса воды первого весеннего максимума влажности.

Второй, не менее очевидный вывод тот, что так называемую «вечную мерзлоту» почвы ни в какой мере нельзя рассматривать как источник увлажнения вышележащих слоев «талой почвы». Горизонт «вечной мерзлоты» — причина усугубления весенней «воздушной засухи» вновь освоенных на Севере и Дальнем Востоке земельных массивов еще и «почвенной засухой». С этой позиции и разрабатывается рациональная система борьбы с «вечной мерзлотой».

Третий вывод наиболее важен по своей всесоюзной значимости.

Ведь совершенно очевидно, что всякий раз весной бесструктурная почва вся целиком, как единое волосное тело, насыщена волосной водой до полной своей влагоемкости (причина «весенней распутицы»); раз эта волосная вода ни в какой мере не подчиняется ни законам тяготения, ни гидростатическому давлению, а может только испаряться или передвигаться нисходящим прогрессивно замедляющимся током; раз это движение может начаться только с нижней границы насыщенного слоя, так как стимул этого движения — разность потенциалов (на

пряжения) влажности, — то новое количество воды, даже ничтожное, в такую почву проникнуть не может.

Отсюда трагический по своей очевидности вывод, что все количество весенней снеговой воды, на все 100%, стекает по поверхности бесструктурной почвы в форме делювиальной воды. По законам тяготения эта огромная масса воды сначала производит огромную работу поверхностного сноса наиболее плодородного слоя почвы. Потом, собираясь в потоки, производит работу вертикального размыва лощин, оврагов и, наконец, вырываясь на простор речных долин, причиняет все увеличивающиеся весенние многонедельные разливы и отлагает снесенные и отмытые песок и пыль в руслах и на пойме, унося в море перегной и глину.

Если вспомнить, что в так называемой «умеренной земледельческой полосе» количество выпадающих осадков делится приблизительно поровну между зимой и летом, то неминуем вывод, что в сельскохозяйственном производстве СССР используется не больше 15% годовых осадков, из которых добрая половина идет на взращивание сорняков. Но ведь это расточительство!

Как только кончился дождь и стекли с поверхности бесструктурной почвы делювиальные воды, начинается процесс испарения проникшей в почву воды. На поверхности беспрерывно поддерживается тончайший слой высыхающей почвы. Беспрерывное поддержание разности потенциалов влажности, стимул волосного тока, определяет непрерывность восходящего тока и его равномерную скорость. При высокой температуре и сильном ветре восходящий ток приобретает равномерно ускоренное движение или прогрессивно ускоренное.

Эта непрерывность разности потенциалов влажности приводит в восходящее движение всю массу волосной воды почвы, и вся почвенная вода бесструктурной почвы, как одно целое, устремляется к поверхности, создавая иллюзию мокрой почвы и препятствуя принятию каких-либо мер к уменьшению

испарения, так как мокрую почву обрабатывать нельзя. Когда наступает возможность обработки, когда почва «подсохла», весь запас воды в ней уменьшился наполовину, и в почве осталось только 7—8% годовых осадков.

Растение быстро потребляет эту воду, и возобновление запаса ее осуществимо только следующим дождем, который может быть продуктивно использован только на 15%. В случае же, если дождь запоздает, растение погибает.

Полную диаметральную противоположность представляет водный режим комковатой почвы — структурной.

В структурной почве не может возникнуть ни нисходящий, ни восходящий волосной ток воды. Каждый комок структурной почвы — волосное тело, но их волосной режим разобщен. Вода дождей проникает в структурную почву по неволосным промежуткам по закону равномерного движения и по пути, смачивая поверхность всех комков, насыщает их полную влагоемкость. Не может быть дождя такой силы, который бы образовал на поверхности структурной почвы лужу или делювиальный поток.

Зимой перегоняющийся из незамерзших слоев водяной пар сгущается и замерзает внутри комков, и каждый замерзший комок покрывается тонким слоем инея только с нижней половины своей поверхности, и все неволосные промежутки остаются открытыми. Поэтому и снеговые весенние воды целиком проникают в массу почвы.

Проницаемость структурной почвы равна 100% годовых осадков против 15% бесструктурной почвы.

После прекращения дождя начинается испарение с поверхности и структурной почвы, но оно может охватить только два верхних слоя комков, непосредственно омываемых атмосферным воздухом. Вся остальная масса комков может испарять воду только в неволосные промежутки между комками. Но воздух этих промежутков всегда насыщен водяным паром, и испарение в него равно 0. Опыт показывает, что испарение воды непосредственно структурной почвой в среднем равно 15%.

Проникающие в структурную почву весной и после сильных дождей 85% осадков не могут рассосаться по комкам и собираются слоем капельножидкой воды у нижней поверхности структурного горизонта. Здесь эта вода движется по уклону рельефа. Скорость этого движения, вследствие трения о неисчислимые комки и прилипания, равна приблизительно (не в условиях горного рельефа) одному километру в два месяца. При этой скорости вода успевает проникнуть волосным током до предела промокания породы и по трещинам рухляка, питая грунтовые воды. Поверхностный сток обращается во внутренний.

Но самое важное то, что в структурной почве ни на мгновение не прерывается одновременность снабжения растений и водой и усвояемой пищей, тогда как в бесструктурной почве вода и усвояемая пища находятся в состоянии антагонизма.

Это — основное положение, которое не хочет признать «минеральная» агрохимия, и это непризнание сразу отбрасывает «минеральную» агрохимию почти на столетие назад, к эпохе Либиха и допастеровской агрохимии.

В то время как в бесструктурной почве есть запас воды и этот запас воды непрерывно устремляется к поверхности, заполняя все промежутки почвы, в ней устанавливаются условия абсолютного анаэробиозиса, и все усвояемые соединения элементов пищи почти мгновенно переходят в неусвояемые формы. «Минеральная» агрохимия не желает признать решающего в этом случае значения анаэробных бактерий.

Количество анаэробных бактерий в почве в слое 20 см на поверхности 1 га исчисляется триллионами особей. Бактерии как одноклеточные организмы усваивают пищу всей своей поверхностью. Суммарная поверхность тел анаэробного бактериального населения одного гектара почвы в слое 20 см измеряется десятками тысяч квадратных метров, или, другими словами, гектарами.

Анаэробные бактерии не нуждаются в дыхательном кислороде, но остро нуждаются в пищевом кислороде, хотя бы

потому, что в среднем бактериальное население почвы целиком обновляется в течение восьми часов.

Часто немногие представляют разницу между дыхательным и пищевым кислородом. Для дыхания необходим свободный кислород воздуха; усваивать кислород как составную часть тела можно только, отнимая его от кислородных соединений, способных отдать весь кислород или часть его. Как нельзя питаться воздухом, так нельзя и дышать хлебом, мясом и капустой.

При наступлении условий анаэробиозиса бактерии всей суммарной поверхностью гектаров своего тела отнимают кислород от всех элементов, могущих отдать кислород, т. е. восстанавливают среду. Это качественный признак анаэробиозиса. Где он протекает, там происходит восстановление среды.

В почве прежде всего восстанавливаются соединения азотной пищи, затем соединения серы, потом соединения фосфора и последними — соединения железа.

Но зеленое растение может использовать в качестве пищи только окисленные соединения элементов своей пищи, так как процесс синтеза органического вещества — процесс восстановительный. Поэтому во время господства в почве анаэробного процесса растение голодает, и если процесс анаэробиозиса длителен, то растение погибает. Эта гибель растений при избытке воды в бесструктурной почве известна в производстве под названием «вымокания».

Агрохимия объясняет процесс вымокания недостатком кислорода для дыхания корней. Это объяснение неверно, ибо корни зеленых растений дышат не почвенным воздухом, а атмосферным, который доставляется к корням специальной «дыхательной» или «воздухоносной» тканью («аэренхимой»).

Из предыдущего ясно, что господство анаэробиозиса и, следовательно, отсутствие усвояемой пищи наступает немедленно после выпадения дождя и длится почти до полного высыхания почвы, до тех пор, пока наиболее широкие волосные промежутки

не освободятся от воды и проникший в них кислород воздуха не возобновит деятельность аэробов, окисляющих восстановленные соединения.

По мере высыхания бесструктурной почвы, в ней прогрессирует аэробиозис и растет количество усвояемой пищи. Но зеленое растение все труднее поглощает пищу, так как раствор в почве становится все концентрированнее, а нормальная концентрация почвенного раствора равна только 0,003. Наконец, когда аэробиозис достигает своего наибольшего выражения, растение «выгорает» — в почве нет воды.

Очевидно, что усвоение пищи растением на бесструктурной почве зависит только от частоты выпадения дождей, не от силы дождя, не от его продолжительности, а только от частоты дождей. Эта частота различна на различных почвах и представляет процесс стихийный, от нас не зависящий. Прямой опыт показывает, что высшая производительность всякой бесструктурной почвы наступает только при 50% воды от ее полной влагоемкости, а этот лучший случай зависит от стихийной причины — частоты дождя.

Урожайность такой почвы также стихийна. Характер стихийной кривой тот же, что для бесструктурных почв всех государств Западной Европы для XVIII и половины XIX столетий.

Стихийная кривая характеризуется огромными колебаниями— от 16 ц с 1 га до 0, колебаниями, совершенно непредвидимыми и неисправимыми. Величина среднего годового урожая равна 7 ц с 1 га, и во всех исследованных случаях она не превышает этой величны.

О чем громко и неопровержимо кричит эта кривая урожайности бесструктурной почвы?

1. На бесструктурной почве неосуществимо плановое хозяйство — качественный признак социалистического общественного строя.

2. Среднегодовой урожай на бесструктурной почве не позволяет даже мечтать о зажиточности колхозника.

Но это еще не все. Выше было показано, что в лучшем случае самое полное использование атмосферных осадков, самый большой урожай может достигнуть только 50%, половины возможного потенциального урожая, и что этот лучший случай зависит от частоты дождей.

Это значит, что производительность труда на бесструктурной почве может достигнуть 50% своей возможной производительности только в зависимости от какой-то определенной частоты дождей.

Это значит, что все многомиллиардные затраты народных средств могут только в зависимости от частоты дождя выявить лишь 50% своей потенциальной производительности.

Это значит, что половина всех миллиардных затрат на сельское хозяйство лежит мертвым капиталом и что грядущие затраты тоже будут наполовину омерщвлены.

Разве не ясно, почему мы, «структурники», боремся и будем бороться прежде всего за структурность почвы и за правильные, т. е. травопольные севообороты, ибо только на их фоне достижима полная 100-процентная эффективность всех мероприятий и вложений и не в одно только сельскохозяйственное производство.

Разве не ясна позиция «антиструктурников», которые по невежеству или с задним умыслом льют воду на мельницу наших врагов.

Разве теперь не до конца изжита и та «теория» в советской агрономии (контрреволюционера-вредителя Дояренко и др.), которая вредительски толкала социалистическое сельское хозяйство на полное пренебрежение к удобрениям, видя все задачи повышения урожайности в обработке почв, притом же часто обработке хищнической. Но еще многим неясен объективно вредный характер тех ложнонаучных «теорий», которые толкают социалистическое сельское хозяйство или на применение одних удобрений, не видя решающего значения структурности почв для эффективности их применения, или на при-

менение удобрений в паропропашных севооборотах, также пренебрегая значением той же структурности. Считаю проценты эффективности и удельный вес отдельных мероприятий в повышении урожайности, пренебрегая основой основ этого повышения структурностью почв, условием их плодородия.

Для меня непонятно равнодушие, царящее в советской агрономической науке, науке, которая должна быть передовой, партийной, воинствующей, равнодушие как к защите действительно научных теорий, так и к разоблачению пышно еще расцветающих ложнонаучных «теорий», опирающихся на ненаучную, обывательскую логику, явно недостаточную в понимании сложных процессов сельского хозяйства.

В этом отношении наиболее «трудный» оппонент — проф. Н. С. Соколов (см. его статью в «Правде» от 8 июня). Он прикидывается, что не понимает таких азбучных истин, перед объяснением которых у профессора опускаются руки. Он в этом отношении напоминает мне роль «батюшки» в дореволюционном «совете профессоров» б. Петровской академии, который всякую свою речь (а он говорил по всем вопросам) начинал словами: «Беру слово не для того, чтобы сказать что-нибудь, а дабы не умолчать». Проф. Соколов, говоря о стахановцах полей, применяет «закон больших чисел» к 5—6 примерам, умалчивая о том, что для того, чтобы добиться структуры бесструктурной почвы в паровом севообороте, стахановцам приходилось проводить до 18 обработок и по целым ночам ведрами носить воду для поливки своих участков.

Чтобы получить наивысшую производительность труда в сельском хозяйстве, надо поставить растение в наиболее производительные условия роста, т. е. выращивать его на структурной почве. Эта мысль, по понятным причинам, встречала еще до коллективизации сопротивление явных и тайных врагов социализма, когда мы, травопольщики, звали к тому, чтобы всю обрабатываемую советскую землю переделать в структурную. Я твердо убежден, что сейчас, при окрепшем колхозном строе

сельского хозяйства, задача превращения всех обрабатываемых почв в структурные, высокоплодородные и высокоурожайные земли — эта задача должна быть поставлена во всей своей грандиозной значимости. Я бы сказал, что все развитие сельского хозяйства в третьей пятилетке необходимо направлять, исходя из этой задачи.

Вот почему мы за травопольные севообороты повсеместно, во всех областях СССР, вот в чем главное значение дальнейшей реконструкции растениеводства.

Но значение травопольных севооборотов и травопольной системы земледелия не менее велико и для животноводства. Травопольная система поднимает урожайность всех культур и позволяет в связи с этим изменить все унаследованные от мелкого крестьянского хозяйства нелепости в использовании пашни и в структуре посевных площадей. Получается возможность наряду с полевыми севооборотами иметь севообороты кормовые, на которые возлагается главная задача бесперебойного снабжения животноводства зелеными и сочными витаминными кормами. В центральных и южных областях, лишенных природных кормовых угодий, на кормовой севооборот возлагается задача — организовать высокопродуктивное пастбище для скота. Изменяется коренным образом все питание животных, весь кормовой баланс. Впервые создается возможность полноценного использования всех грубых гуменных кормов. Снабжение неограниченным количеством зеленых и сочных витаминных кормов ослабляет напряженность кормового баланса в отношении концентрированных зерновых кормов. Таким образом, необходимая и назревшая до крайности реконструкция растениеводства решительно изменяет всю кормовую базу и создает предпосылку неограниченного повышения продуктивности животных. Надо ли говорить, что в этом заинтересованы также все области и что поэтому травопольная система и севообороты должны вводиться повсюду?

Это все стратегия и, если хотите, генеральный план даль-

нейшей реконструкции техники земледелия. Есть в этом деле и своя тактика, свои способы решения частных задач в ближайшие моменты времени. Оппонентов, в частности, агронома Высокоса, смущает то, что я не дал в своей первой статье указаний об этой тактике. Давайте договоримся сперва о главном направлении нашего продвижения вперед, условимся, к чему мы хотим сами стремиться и направлять развитие социалистического хозяйства. Не договорившись об этом, мы будем и частные задачи решать по-разному, а подчас и неправильно, и неверно. Многие сейчас возражают нам, травопольщикам, пугая нас и страну всякими трудностями, которые стоят на пути внедрения травопольной системы земледелия и севооборотов. Но ведь большевиками вопрос всегда решался и решается иначе. То, что представляется необходимо целесообразным, то, что представляет историческую необходимость, то большевики осуществляют, каковы бы ни были трудности. Трудности задачу усложняют, но не устраняют,— их самих устраняют. И устранение трудностей, организация выполнения задачи в сроках и объемах наших перспективных планов — это зависит от людей, от исполнителей, от руководителей. В данном случае это будет зависеть от колхозников, от того, как мы их вооружим правильным пониманием общей задачи и частных ее моментов. В успешности их действий я не сомневаюсь. Будет это зависеть и от земельных органов, от агрономов и агрономии, немало отставших от уровня тех грандиозных задач, которые сейчас выдвигаются, и больных беспечностью и успокоенностью.

Скажу и о своих соображениях по некоторым из тактических вопросов. Приведет ли пересмотр паропропашных севооборотов и их изменение на травопольные к абсолютному снижению площадей и продукции зерна в стране? Никак не приведет, если осуществлять эту задачу продуманно и планомерно. Продукция зерна будет неуклонно повышаться. Я не думаю, чтобы необходимое в двух-трех областях, сравнительно небольшое, снижение площадей под зерновыми не могло быть тотчас же

возмещено соответственным расширением площадей под зерновыми в тех областях, которые могут и должны еще расширять свою пашню. К таким областям относятся и европейский и азиатский Север, где освоению подлежат продуктивные суходольные выгоны и сенокосы, наряду с освоением вырубок, гарей, кустарников и пустошей. Пашня должна быть расширена и в степных областях, где еще остались пахотоспособные целинные степные почвы. Разве у нас в СССР стало мало земель? Расширение пашни в третьей пятилетке необходимо не столько для этого размещения зерновых, сколько для быстрого прироста площадей пашни под кормовыми культурами, главным образом, под многолетними травами.

Можно ли получить прирост пашни под травами за счет сокращения чистых паров, хотя бы в нечерноземной полосе? Категорически высказываюсь против такого решения вопроса. Пары мы сделали сравнительно чистыми только за последние два года; до этого они представляли собой толоку, только засорявшую почвы. Чистые пары в сводке Наркомзема — это отнюдь еще не значит чистые от сорняков поля. Потому что чистые пары обрабатываются неправильно; они сейчас консервируют семена сорняков под видом борьбы за влагу. Я обвиняю наших теоретиков и практиков агротехники, в частности, Н. С. Соколова и особенно «паровиков», в том, что они пар превратили из поля, где сорняки уничтожаются, в поле, где они сохраняются. Все пары в ближайшие два-три года надо превратить в черные, т. е. поднимать их с осени и систематически обрабатывать послойно, а не поверхностно. Имея 30 млн. га черных паров, мы можем в 4—5 лет всю пашню пропустить через поле пара. Такие пары приведут, если их сочетать с правильной системой основной обработки почв, к полному уничтожению засоренности полей. Площадь чистых черных паров в первые 2—3 года пятилетки снижать нельзя. Только к концу пятилетки можно отказаться от чистых паров там, где на полях действительно будут уничтожены сорняки. Значит так: хочешь

избавиться от чистого пара и использовать площадь более полезно — применяй полнее и обрабатывай лучше черный пар. Пар под яровые зерновые культуры в восточных зауральских и сибирских районах я считаю баловством Но это баловство также можно будет прекратить тогда, когда будет уничтожена засоренность полей. А кто станет отрицать, что за время процветания упрощенной агротехники сорняки и здесь, несмотря на наличие паров, не уменьшались, а увеличивались?

Конечно, неправы те мои оппоненты, которые ставят под сомнение необходимость пересмотра уже установленных паро-пропашных севооборотов. Неправы потому, что если отныне не будут, наконец, не только допущены, но и рекомендованы травопольные севообороты, то навряд ли найдется колхоз, который пожелает остаться без трав в своих севооборотах. Кроме того, я считаю, что разработку севооборотов, их утверждение и осуществление надо ставить как государственное мероприятие первостепенной важности. Принятый севооборот, план перехода к нему, план организации пашни в севооборотах необходимо оформлять в виде такого же документа, как государственный акт на вечное пользование землей. Только тогда он будет иметь значение твердого государственного плана-задания, плана целесообразной и в интересах государства, и в интересах колхоза организации использования пашни и всех земельных ресурсов. Значение такого плана, нарушение которого надо бы карать по всей строгости закона, трудно переоценить. Так как в установлении и в строгом соблюдении правильного севооборота необходимо усматривать залог всех дальнейших успехов социалистического земледелия, то, может быть, следует подумать о государственной инспекции по севооборотам.

Большую трудность осуществления травопольных севооборотов создает крайне запущенное состояние семеноводства трав. Сейчас у нас очень мало семян люцерны, житняка и других трав. Потребность в семенах трав, повидимому, будет очень трудно быстро удовлетворить внутренним их производ-

ством, хотя только в этом основной путь наиболее целесообразного решения задачи. Но ведь известны примеры, когда мы ввозили станки и машины, чтобы с их помощью совсем избавиться от какой бы то ни было зависимости. К нашему стыду, и в деле семеноводства и селекции трав наша агрономическая наука значительно отстала. Известно, что семена дикорастущих трав вывозили из СССР все, кому не лень. Американцы давно уже покрыли США люцерной, житняками и другими травами, происходящими из СССР. Неужели же мы не можем сами распорядиться своими богатствами так, как это нужно социалистическому сельскому хозяйству?!

Травопольщики вместе со мной убеждены, что в нашей социалистической стране имеются все возможности для того, чтобы в самое короткое время догнать и перегнать капиталистические страны и в отношении урожайности растений и продуктивности животных. Путь, который мы указываем для этой цели, наикратчайший.



ТРАВОПОЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И «МИНЕРАЛЬНАЯ» АГРОХИМИЯ [8]

Проект «О введении правильных севооборотов» поставил перед агрономической общественностью много крайне важных и достаточно сложных вопросов. Отчетливо обрисовалась теперь основная задача социалистического земледелия: установление большевистского порядка в использовании земли, улучшение почв в смысле создания условий их плодородия. Все это для того, чтобы повысить урожайность и придать повышенной урожайности устойчивость.

Улучшение почв, повышение условий их плодородия, тесно связано с изменением многих сторон не только земледелия, но и растениеводства и животноводства. Сельское хозяйство имеет дело с достаточно сложной взаимозависимостью этих трех своих цехов. Именно те изменения, которые произошли за две пятилетки в растениеводстве и животноводстве СССР, и те задачи, которые теперь встают в этих областях, настоятельно требуют сейчас коренным образом перестроить земледелие. В этом огромное народнохозяйственное значение проекта «О введении правильных севооборотов» и всех намечаемых в земледелии мероприятий.

Введение правильных севооборотов обязывает перестроить все растениеводство, ввести новые культуры, изменить соотношение культур в посевах, организовать по-новому всю территорию сельского хозяйства. Рационализация земледелия давно

требует отказаться от поздних паров, настоятельно требует лущения жнивья. Чистые пары, взлущенное жнивье — означают не только повышение урожайности, но и отсутствие выпасов на полях. Распаханные природные луга и пастбища и отсутствие выпаса на полях нужно возместить организацией культурных кормовых площадей — пастбищ, сенокосов. Поэтому севооборот на поле должен сопровождаться и организацией кормовых площадей. Изменение кормовой базы — ее организация в форме кормовых севооборотов, производство кормов в полевых севооборотах — сразу и резко меняет развитие животноводства: оно получает источники мощного развития и, в свою очередь, может положительно воздействовать на все полеводство.

В этом свете предложения, касающиеся правильных севооборотов, должны исходить из совокупности реорганизации всех сторон современного социалистического земледелия. Производство обязывает одновременно отвечать на все «проклятые вопросы», разрешать задачи социалистического земледелия, растениеводства и животноводства в определенной системе взаимно связанных и обусловленных мероприятий.

В дискуссии, развернувшейся по вопросу введения правильных севооборотов, скрещиваются два мнения, два взгляда. Одно мнение кафедры почвоведения Тимирязевской сельскохозяйственной академии и травопольщиков. Оно выставляет обоснованную систему реконструкции всего сельскохозяйственного производства в СССР во всех его элементах, одновременное воздействие на все взаимосвязанные рычаги, на основе единственно приемлемой в социалистическом народном хозяйстве травопольной системы земледелия и введения двух согласованных травопольных севооборотов. Другое мнение противопоставляется первому кафедрой агрохимии также Тимирязевской сельскохозяйственной академии и ее заведующим акад. Д. Н. Прянишниковым. Оно противопоставляет травопольным

севооборотам севообороты плодосменные, системе травопольной — систему плодопеременную.

В связи со статьей акад. Д. Н. Прянишникова «Травополье и агрохимия», помещенной в № 9 журнала «Химизация социалистического земледелия», попытаемся разобраться в обоснованности такого противопоставления.

Акад. Д. Н. Прянишников суть своей критики травопольной системы земледелия формулирует так: травопольная система противопоставляет структуру почвы вопросам минерального питания, травополье — химизации и даже биохимию — агрохимии. Он считает такое противопоставление не объективным и крайне вредным с точки зрения современных задач социалистического земледелия. Однако после анализа аргументов акад. Д. Н. Прянишникова, приводимых в указанной статье и в других опубликованных им в этой связи работах,* приходится притти к заключению, что именно он противопоставляет все эти моменты, не видя действительной возможности их согласования.

Для того, чтобы доказать недоказуемые положения, акад. Д. Н. Прянишникову пришлось напустить сильный туман на достаточно ясные и очевидные вещи.

Акад. Д. Н. Прянишников обвиняет меня (акад. В. Р. Вильямса) в том, что я, якобы, выступаю против увеличения применения удобрений в СССР. Однако, если вникнуть в те цитаты из моей статьи, которые приводит Д. Н. Прянишников, как и в другие мои статьи, можно убедиться лишь в одном. Я выступаю против удобрения *почв* и борюсь за удобрение *растений*. Эту мысль акад. Д. Н. Прянишников *не хочет* понять, а именно в ней и заключена сущность разногласий. Только при крайней тенденциозности можно извратить мою мысль до того, чтобы мне приписывать положения, обратные тем, какие я утверждаю.

* См. статью в «Правде» от 14/VIII, в «Совхозной газете» от 22/VIII, в журнале «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства» № 9, 1937 г.

Возьмем всю мою статью,[9] которая теперь опубликована (журнал «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства» № 7, стр. 94—98). Основные мысли этой статьи, выраженные моими словами: «В третьей пятилетке встают две задачи». 1) По отношению к почвам: «не усиление удобрения почв Союза, а приведение их в структурное состояние путем введения в колхозах и совхозах правильных, т. е. травопольных севооборотов, и усиление внимания к животноводству, т. е. забота о кормовой площади». 2) По отношению к удобрениям: «минеральными удобрениями нужно удобрять *растение* (подкормка), а не почву». И еще: «Я стою на иной точке зрения, чем акад. Д. Н. Прянишников, и поэтому его школа считает меня заклятым врагом удобрений и ставит мне это в большую вину. Это было бы действительно непростительной виной, если бы в этом утверждении (которое сильно распространено) была бы хоть тень истины. Следует, наконец, понять, что, хорошо понимая огромное значение удобрения *растений*, а *не почвы*, я всегда буду высказываться против и бороться против беспорядочного разбазаривания народных средств и имущества, каким получается удобрение почв в аспекте *минеральной агрохимии*». (Курсив повсюду сохранен по оригиналу.— *В. В.*). Разве не ясно, что утверждение акад. Д. Н. Прянишникова о том, что я, как и все травопольщики, «враг применения удобрений в СССР», представляет, в лучшем случае, непростительное непонимание. Для травопольщиков это не ново, ибо им часто отвечают: «хотя я Вильямса не читал, но заранее с ним не согласен».

Если просмотр последних моих работ кого-нибудь еще не убедил в отрицательном отношении моем к удобрению бесструктурных почв и в положительном отношении к расширению применения удобрений (подкормка) растений, но обязательно в условиях структурных почв, в травопольных севооборотах, то для тех можно привести еще одну справку. Она выражается числом запроектированной мной величины удобрений, под-

лежащих применению в сельском хозяйстве СССР с момента установления травопольных севооборотов, т. е. в перспективе одного десятилетия. Эта величина равна 38 млн. т, не считая, понятно, навоза, торфа, гипса, извести и местных удобрений. Один слой туманной облачности, кажется, рассеялся.

Акад. Д. Н. Прянишников совершенно необоснованно утверждает, что проект «О введении правильных севооборотов» требует перехода к плодосменным, а не травопольным севооборотам. Этого требует акад. Д. Н. Прянишников, а не проект, и надо просто иметь смелость заявить свое несогласие с проектом и сформулировать свои требования. Туман здесь не поможет, наоборот, его надо рассеять, чтобы разобраться в истине. Кроме акад. Д. Н. Прянишникова, повидимому, никто больше в проекте не видит рекомендации плодосменных севооборотов. На протяжении многих пунктов проекта ни разу не встречается даже упоминания о плодосменных севооборотах, между тем как о травопольных севооборотах говорится во всех его разделах. Поразительно, как можно допускать, чтобы законодатель не сумел бы точно и отчетливо сформулировать основную идею разбираемого закона. Таким образом, приходится притти к заключению, что акад. Д. Н. Прянишников хотел бы изменить проект «О введении правильных севооборотов» в смысле признания только плодосменных севооборотов за правильные. У нас же нет никаких оснований усматривать в опубликованном проекте такого допущения.

Акад. Д. Н. Прянишникову аргументом для защиты своих взглядов служит туман, созданный им по вопросу о существе отличий между травопольными севооборотами и плодосменными севооборотами. В его представлении травопольные севообороты почему-то обязательно севообороты с многолетними злаковыми, а плодосменные севообороты — с двухлетними и многолетними бобовыми травами и с бобовыми культурами вообще. Такое деление травопольных и плодосменных севооборотов, признаться, в агрономической литературе мы встречаем впервые. Хотя честь

этих новых классификаций и принадлежит столь авторитетному ученому, как акад. Д. Н. Прянишников, однако мы полагаем, что они не войдут в историю агрономии.

Мотивы такого противопоставления травопольных и плодосменных севооборотов, по акад. Д. Н. Прянишникову: злаковое травополье — потребитель азота, между тем как бобовые травы в плодосменных севооборотах — азотонакопители. До сих пор в агрономической литературе травопольный и плодосменный севообороты чаще всего встречались как понятия близкие, а у большинства авторов — даже идентичные.

Например, А. Ермолов,* рассматривая и системы полеводства и севообороты, говорит: «многопольное травяное хозяйство с бо́льшим или меньшим развитием плодосмена» и «севообороты многопольно травяные с бо́льшим или меньшим развитием плодосмена». Не различает также по этим признакам ни системы земледелия, ни севообороты А. Советов в своих классических работах.** Не находим мы этого различия ни у И. Стебута, ни у более поздних авторов, как В. Бажаев и др. Однако давно известно понятие о многопольно травяном выгонном хозяйстве и об улучшенных зерновых севооборотах, улучшенных подсевом многолетних, преимущественно злаковых трав и зерновых для получения полукультурного выгона. Полукультурного потому, что в условиях этой системы полеводства, системы, развившейся из залежного хозяйства, травы представляют, по существу, многолетнюю природную залежь, немного улучшенную подсевом тимофеевки, пырея, костра и других злаков. Но кто же не различит между этим суррогатом травосеяния, представляющим первую стадию улучшения *залежного хозяйства*, и между тем травосеянием и той травопольной системой земледелия, которую рекомендую я и мои

* А. Ермолов. Организация полевого хозяйства. Том I. Системы полеводства. Том II. Севообороты. СПб., 1879 г.

** А. Советов. О разведении кормовых трав на полях. СПб., 1879. О системах земледелия. СПб., 1867.

единомышленники. Опять-таки, какую надо иметь предвзятость и необъективность в ведущихся теперь спорах, чтобы дойти до подобных приемов.

Наиболее отчетливые различия в понятиях о плодосменной и травопольной системах земледелия впервые сформулированы мной в книге «Общее земледелие».* Но то различие между ними, какое устанавливаю я, основано на существенных признаках. Во-первых, я исхожу из того нового, что внесено мною самим в понятие о травопольных севооборотах, точнее, о травопольной системе земледелия. Во-вторых, исходя из только что сказанного, я отношусь к плодопеременным севооборотам, как к наиболее совершенным севооборотам предшествующей системы земледелия — паровой. Плодосменные севообороты представляют как бы переходную стадию от паровой системы земледелия к системе травопольной. Я отнюдь не отрицаю того, что плодосменные севообороты повысили урожай там, где они были приняты практикой земледелия. Но я утверждал и утверждаю, что уровень повышения урожайности плодосменными севооборотами сравнительно низкий в перспективе того повышения урожайности, какое обещает травопольная система земледелия.

Особенность узко схематического деления посевов многолетних трав на чисто злаковые и на чисто бобовые видна из того, что в практике земледелия и Западной Европы и Северной Америки преобладающий тип посевов многолетних трав — это смеси злаков и бобовых. Акад. Д. Н. Прянишников прав до известной степени в том, что в Западной Европе сравнительно больший процент чистых посевов клевера и люцерны, чем в Северной Америке. Из всей прежней агрономической литературы известно только то, что вопрос о смеси или чистых посевах трав решался всегда по совокупности многих условий, хозяйственных и природных. Но ведь я ко всем этим моментам добавил новые аргументы — образование под многолетними

* В. Р. Вильямс. Общее земледелие, ч. I, М., 1919.

луговыми травами структуры почв, воздействие их на физические свойства почв, и в этой плоскости надо было меня и опровергать.

Из статьи акад. Д. Н. Прянишникова видно, что им вся организационная сторона сельского хозяйства представляется крайне упрощенно — в основном в двух типах. Первый тип — экстенсивное травополье в малонаселенных районах с развитым животноводством, где в севооборотах преобладают и должны преобладать злаковые многолетние травы. В СССР для такого злакового травополья он отводит, например, районы Заволжья и Казахстана; для них он намечает щедро: «площадь под хлебами подлежит сокращению», и здесь «вполне уместно интенсивное травополье». Повидимому, злаковое травополье здесь, по представлениям Д. Н. Прянишникова, имеет значение только как трава на корм скоту.

Интенсивные плодосменные севообороты акад. Д. Н. Прянишников признает правомерными для районов густонаселенных. В СССР он им отводит, например, районы свеклосахарного хозяйства на Северной Украине, для которых он видит целесообразными только «интенсивные плодосменные севообороты».

Это крайне упрощенная примитивная схема: где много скота и мало населения — там злаковое травополье; где много населения и где много нужно хлеба — там плодосменные севообороты с бобовыми травами. Однако странно, что, по его представлениям, такое злаковое травополье имеет место в Англии, в стране отнюдь не редко населенной, да и Швейцария имеет значительно бо́льшую густоту населения, чем многие из типичных животноводческих районов СССР. Странно также, что именно смеси трав преобладают в севооборотах северо-востока США, как известно, наиболее густо населенных, с одновременно развитым животноводством, между тем как чистые посевы люцерны преобладают в центральных пшеничных и западных штатах, где население относительно более редкое, чем на во-

стоке и северо-востоке США, хотя животноводство здесь развито не меньше. Отсюда видно, что классификация акад. Д. Н. Прянишникова не отражает всей совокупности действительно наблюдаемых фактов и скорее представляет плод его субъективного воображения или желания.

Что же скрывается под этим туманом, напускаемым акад. Д. Н. Прянишниковым своими рассуждениями? Скрывается под ним несогласие с целым рядом фундаментальных положений современной агрономии, а быть может и то, что многие из этих положений неприятно противоречат общим для всей современной «минеральной» агрохимии взглядам.

Для акад. Д. Н. Прянишникова остается совершенно непонятным значение для улучшения почв травосеяния вообще и полевого травосеяния, в частности. В траве он видит только корм. Акад. Д. Н. Прянишников весь агрономический смысл севооборотов видит только в том, чтобы сбалансировать приход и расход удобрений в почвах. Именно он, а не я, позволяет себе севооборот противопоставлять минеральным удобрениям и, прежде всего, азотистым. Поэтому же акад. Д. Н. Прянишникову нужны в севооборотах только бобовые культуры и, в частности, из трав только бобовые травы, которые для него важны как накопители биологического азота. Он игнорирует другие стороны значения этих же бобовых трав, хотя бы как накопителей перегноя и как хранителей элементов пищи в почве. Для акад. Д. Н. Прянишникова не существует понятие о плодородии почв в понимании современного почвоведения. Для него плодородие почвы — это только элементы пищи растений в почве и элементы пищи, вносимые в почву в удобрениях. Давно установленное в агрономической науке значение трав как структурообразователей им совершенно игнорируется. Хотя это и вполне логично, ибо для акад. Д. Н. Прянишникова неясно само значение структуры. Я выступаю за увеличение применения удобрений, но обязательно в травопольных севооборотах и системе земледелия. Акад. Д. Н. Прянишников же

выступает за увеличение применения удобрений в плодосменных севооборотах, нацело отрицая значение структуры и травопольных севооборотов. Кто же противопоставляет травополье химизации: я или акад. Д. Н. Прянишников?

Для акад. Д. Н. Прянишникова совершенно не существует проблемы структуры почв. С крайней легкостью он утверждает, что «ведь и из опыта длительной культуры на огородах ясно, что без многолетних злаков можно обойтись, и если скажут, что в огородах выручает навоз, то, во-первых, и это важно, что навоз без многолетних трав обеспечивает урожаи, а, во-вторых, на почвах с хорошо развитым поглощающим комплексом высокие урожаи можно иметь и без навоза и без многолетних трав...». Здесь несколько фундаментально новых «открытий» в агрономии: во-первых, структура не нужна потому, что высокий урожай можно получить на почвах с хорошо развитым поглощающим комплексом; во-вторых, высокий урожай достигается и без многолетних злаков, но с навозным удобрением, и, в-третьих, высокий урожай можно получить и без навоза и без многолетних трав. Приходится только поражаться исключительной легкости в суждениях и исключительной легковесности заключений.

Конечно, урожай можно получать и не высевая растения в почву, а разводя их в воде. Агрохимики ежегодно собирают урожаи и, как они пишут, немалые, в сосудах с водой, с песком, с порошком и, наконец, с почвой. Тут, конечно, структура не нужна. Тут урожай решается другими факторами, чем структура и вода. Имея всю жизнь перед глазами сотни и тысячи сосудов, ежегодно приносящих положенную им жатву, можно, конечно, позабыть и упорно отрицать и значение воды, и значение структуры почвы для урожайности, и понятие об условиях плодородия почвы, и многое другое. Для большей убедительности, кроме данных урожайности в сосудах, можно сослаться и на огородную культуру и на китайское земледелие, которое, видимо, может вестись на одном «поглощающем ком-

плексе», но при ежедневном уходе за каждым растением, при его беспрерывной подкормке и поливке и при всех остальных чертах огородно-китайского земледелия. Но какую же надо иметь убежденность, чтобы выставить такие смелые и неопровержимые аргументы не для огородной культуры, а для всей пашни СССР в 1937 году!

По рекомендации акад. Д. Н. Прянишникова, многолетние злаковые травы не нужны в севооборотах потому, что «выручает навоз». Акад. Д. Н. Прянишников ведь отчетливо представляет, что означает внесение навоза в огородной культуре ежегодно до сотни тонн на гектар. Можно ли представить в широкой полевой культуре ежегодное внесение навоза на всю площадь пашни хотя бы по 10—20 т на 1 га. Ведь на 1942 год акад. Д. Н. Прянишников запланировал применение всего 400 млн. т,* что означает на всю пашню ежегодно около 2 т на 1 га. Ссылка в этом случае на огородную культуру выставляет автора в столь смешном положении, что навряд ли требуются какие либо доводы для развенчания этого аргумента.

Но дальше акад. Д. Н. Прянишников ссылается на известный опыт Ротамстедской станции, где «несмотря на монокультуру... в течение ряда десятилетий получались устойчивые и высокие урожаи пшеницы, если только давалось достаточное количество удобрений». По последнему вопросу мы, однако, имеем свидетельство современного директора Ротамстедской опытной станции Е. Д. Рессэля. Оно сформулировано достаточно категорически: «Пшеничное поле Бродблэк на Ротамстедской опытной станции в настоящее время производит пшеницу непрерывно в течение 91 года; урожаи на неудобренном участке (никакого удобрения с 1839 г.) равнялись в начальные годы опыта около 15 ц на 1 га; они теперь уменьшились до 10 ц на 1 га. Удобренные участки дают в три или четыре раза

---

* См. статью акад. Д. Н. Прянишникова в «Известиях ЦИК СССР и ВЦИК» от 6/V 1937 г.

больший урожай в соответствии с системами принятого удобрения, но раньше они давали значительно больше. Никакой метод удобрения, независимо от количества вносимого удобрения, не был в состоянии поддержать ту первоначальную производительность почвы, которую она проявляла в первые годы опыта. Хлевный навоз, вносимый в больших количествах (25 т на 1 га ежегодно), ближе других подошел к этой цели, но даже этим большим количеством, которое оказалось бы совсем невозможным на практике, не удалось полностью поддержать плодородия».*

Следует ли делать еще какие-либо выводы из этих достаточно ясных слов одного из авторитетнейших сейчас в мировой агрономии ученых Е. Д. Рессэля?

По вопросу о значении перегноя для плодородия почв также приходится выразить изумление перед давно защищаемым акад. Д. Н. Прянишниковым ошибочным положением. Для него совершенно не существует понятия об органических остатках, как хранилищах элементов пищи растений. Акад. Д. Н. Прянишников совершенно обходит и то обстоятельство, что значительное количество, иногда абсолютно подавляющее количество, элементов пищи растений и в особенности, конечно, азота в почве находится в состоянии живого органического вещества — тел бактерий, грибов и живых корней. Для акад. Д. Н. Прянишникова хотя и существует вопрос о биологическом азоте, но он из всей совокупности биологической роли организмов в почвах берет только одну сторону — сторону азотного питания. Им совершенно игнорируется роль перегноя и органических остатков для развития свободно живущих азотобактерий, деятельностью которых объясняются многие туманные для «минеральной» агрохимии процессы, объясняемые до сих пор «поглощающим комплексом». Все это вместе взятое дает

* Е. Д. Рессэль в Юбилейном сборнике «50 лет научной деятельности акад. В. Р. Вильямса». М., 1935, стр. 80.

основание Д. Н. Прянишникову отрицать уже в течение многих лет существенное значение навозного удобрения и противопоставлять минеральные удобрения органическим; игнорировать значение многолетних злаков, перегноя, структуры и всего биоса почвы, в том числе и свободно живущих азотобактерий в вопросах плодородия почв. Акад. Д. Н. Прянишников из всей сложной биологической среды почвы оставляет только клубеньковые бактерии бобовых только потому, что в почвенных процессах он видит только корневое питание автотрофно питающихся растений, совершенно пренебрегая всей суммой биологических факторов плодородия почвы. Поэтому он так неубедительно и совершенно необоснованно пишет «об ухудшении азотного баланса при преобладании злаковых над бобовыми». Поэтому же акад. Д. Н. Прянишников сводит все значение посевов многолетних трав только к кормовому их значению, к накоплению «материала для получения навоза». Можно ли найти, кроме как у «минеральных» агрохимиков, еще более ограниченное, если не сказать слепое, отношение к совершенно бесспорным уже положениям агрономии?

Следует особо остановиться на вопросе о соотношениях бобовых и злаков в травосмесях. Здесь мы встречаем у акад. Д. Н. Прянишникова новое, вполне оригинальное положение о том, что злаки потребляют азот, накопляемый клубеньковыми бактериями из запасов свободного азота атмосферы. Однако как можно представить себе использование биологического азота живых клубеньковых бактерий и живых корней бобовых корнями злаков в почве? Из богатой литературы по этому вопросу известно другое, например, что даже бобовые не всегда могут воспользоваться во время своего роста азотом, накопленным клубеньковыми бактериями. Известно и то, что только после отмирания корней бобовых и разрушения клубеньков корни других растений могут воспользоваться азотом, связанным клубеньковыми бактериями. В условиях культуры смеси трав это происходит после умерщвления дернины вспашкой,

когда этим азотом воспользуется уже не злак травосмеси, а культура, следующая по травам.

Следует добавить, что, вопреки опасениям Д. Н. Прянишникова, проф. Румянцев уже вывел расы ряда многолетних злаков, обладающих способностью развивать на корнях бактериальные клубеньки, и эта способность наследственно передается.

В настоящее время проф. Румянцев работает над пырейно-пшеничными гибридами доктора Цицина, чтобы через них привить ту же способность усвоения молекулярного азота и расам пшениц. Впрочем, очень извиняюсь, я совершенно упустил из виду, что все это скорее биология, которая также не по «нраву» «минеральным» агрохимикам. Впрочем, это имеет касательство и к азоту, к тому же Румянцева можно назвать агрохимиком, и все будет в порядке.

Травопольная система требует одновременного улучшения питания растений и подкормки бактериального населения почвы, почему я и выступаю за сочетание минеральных и органических удобрений. И та и другая задачи лучше всего достигаются в почве структурной, в почве, богатой перегноем и органическими остатками. В одновременности создания структуры, накопления перегноя и накопления иона кальция, придающего прочность структуре, все значение смеси многолетних злаков и бобовых в травопольных севооборотах.

Акад. Д. Н. Прянишников, однако, за хорошее минеральное питание, за накопление биологического азота бобовыми травами, но он категорически против какого бы то ни было значения структуры, он против решающего значения навозных удобрений. Все это он считает возможным заменить минеральными удобрениями и азотом бобовых и «поглощающим комплексом».

Кто же противопоставляет структуру почвы минеральному питанию? Акад. Д. Н. Прянишников совершенно отрицает значение воды и водного режима в повышении урожайности.

С очень независимым видом он считает возможным проходить мимо многочисленных утверждений, рассеянных по агрономической литературе за последнее полустолетие, начиная с работ Э. Вольни, о значении воды, как решающего в производственных условиях фактора жизни растений и урожайности. Акад. Д. Н. Прянишников остается верен и тут «минеральной» агрохимии, которая, пренебрегая условиями снабжения растений водой, считает закономерным ставить почти все без исключения опыты в условиях неограниченного снабжения водой культурных растений и этим самым приходит к неверным и искаженным выводам. Это привело к тому, что «минеральная» агрохимия отстала в области определения стадийной потребности растений в воде еще больше, чем в области установления потребности культурных растений в элементах пищи по стадиям развития. В этом вопросе физиолог растений акад. Д. Н. Прянишников только отражает общее состояние этой науки. Такой авторитет в области физиологии растений, как акад. С. П. Костычев, еще недавно вынужден был совершенно отчетливо заявить, что у физиологии растений нехватает данных для суждения о роли воды в процессах фотосинтеза и превращения вещества растений.*

У всей «минеральной» агрохимии во главе с акад. Д. Н. Прянишниковым видно только резкое, отнюдь не диалектическое противопоставление и колоссальный разрыв этих двух тесно взаимосвязанных факторов — воды и пищи. Хотя в разбираемой статье акад. Д. Н. Прянишников в нескольких местах и

---

* Так, мы читаем: «К сожалению, определения усвоения воды (при фотосинтезе) не производились в новейшее время прямыми методами...» (см. акад. С. П. Костычев. Физиология растений, 3-е изд., т. I, М., 1937, стр. 151). И не потому ли во всей главе о фотосинтезе, в самом солидном пособии такого авторитетного знатока вопроса, как акад. С. П. Костычев, мы встречаем только несколько не столь уже существенных строчек (на стр. 178) о влиянии воды на фотосинтез. А ведь фотосинтез хотя и основной, но отнюдь не единственный фактор урожайности!

подчеркивает, что «именно при хорошем снабжении растений водой и воздухом они способны с выгодой использовать значительные количества удобрений», однако вся концепция акад. Д. Н. Прянишникова доказывает, что это положение остается провозглашенным, но, повидимому, непонятным и поэтому оно никак не повлияло на весь ход рассуждений автора.

Еще один вопрос, в котором акад. Д. Н. Прянишников глубоко запутался и из которого он намечает ошибочный выход. Он пишет: «Но в травопольной системе некоторые видят какую-то панацею от всех зол, незаменимую во все времена и для всех народов, забывая, что не может существовать одной системы, одинаково пригодной повсюду...»

Со свойственной ему механичностью и метафизичностью акад. Д. Н. Прянишников не способен понять соотношение единичного и всеобщего. Разве фотосинтез и химический синтез у растений в разных климатических зонах, хотя и не будучи одинаковым, не происходит по одним и тем же законам? Разве общие законы питания животных изменяются в связи с тем, как и чем мы их кормим? Для процессов питания растений агрохимия ищет и находит всеобщие законы, а для снабжения растений водой и для законов отношения почвы к воде «минеральная» агрохимия вообще законов не только не ищет, но даже не допускает. По концепции акад. Д. Н. Прянишникова каждое растение в каждом месте своего обитания и в каждой единице времени относится к воде совершенно различно и неповторимо. Это действительно так, как действительно и то, что ничто в природе никогда не повторяется. Но ведь с одной этой истиной нельзя иметь науку. Исходя из этого положения, акад. Д. Н. Прянишников должен признать то же самое и по отношению к питанию растений. И тогда пришлось бы поражаться, как можно устанавливать какие-то законы, общие для отдельных культур и отдельных удобрений.

Однако навряд ли найдется кто-либо, кто станет сомневаться, что акад. Д. Н. Прянишников делает правильно, когда

он общие закономерности питания растений и удобрений стремится найти и находит. Но позволительно тогда его спросить, какое он имеет право критиковать травопольщиков в том, что они, установивши определенную закономерность процессов, совершающихся в почвах в связи с водным режимом, обобщают ее во всеобщий закон, не только годный, но обязательный для всех районов СССР и вообще для земледелия, и поступают так же с установленными и проверенными и теоретически и практически способами наилучшего регулирования водного режима в обрабатываемых почвах. Совершенно ясно, что акад. Д. Н. Прянишников, как и многие опытники, остается в этом вопросе не в ладах с одним из элементарных положений диалектики.

Чтобы подкрепить свое крайне шаткое положение о плодосменных севооборотах и плодопеременной системе, акад. Д. Н. Прянишникову пришлось совершенно явно извратить историю земледелия в Западной Европе. Он говорит: «Крайние защитники всеобщего значения травополья допускают крупную *фактическую* ошибку, утверждая, что в Западной Европе господствует травополье, тогда как там *господствует* плодосмен с преобладанием одногодичного пользования клевером». И дальше: «Травополье же на Западе встречается лишь как *исключение*. Например, в специфических условиях чисто животноводческих хозяйств Швейцарии, где травы занимают 60% посевной площади, и где дело действительно доходит до злакового травополья». В разбираемой нами статье и в статье, помещенной в «Совхозной газете», акад. Д. Н. Прянишников определяет травополье содержащим 50—60% и больше площади пашни под многолетними травами. В плодосменных севооборотах, по акад. Д. Н. Прянишникову, травы могут занимать, самое большее, 20—25% посевной площади. Где же имеется в Западной Европе травополье и где плодосмен?

Уже указывалось, что такое деление на злаковое травополье и на какое-то бобовое травополье крайне искусственное и не

историческое. Исторически трехполье, двухполье и другие «севообороты» паровой системы земледелия сменились сперва улучшенным зерновым многопольем.

Значительно позже, по мере развития животноводства, в многопольные севообороты, а в некоторых местах и в трех- и в двухполье паровой системы земледелия, начали внедряться кормовые культуры, которые в разных районах были представлены то преобладанием корнеплодов, то трав, то тех и других вместе. Травы могли быть разные, и среди них история земледелия показывает преобладание в разных районах то бобовых, то злаковых. Однако чаще всего среди трав были и те и другие и высевались они в смеси. Открытие в агрономии представляет тезис акад. Д. Н. Прянишникова о том, что только Швейцария и Англия знают посевы злаковых трав. Разве в самих названиях трав, как, например, английский райграс, французский райграс, итальянский райграс, не отразилась широта зональности их происхождения? Можно найти многократные свидетельства того, что в XVIII и XIX столетиях не было никакого строгого различия между понятиями травополья и плодосмена.

Точку зрения, наиболее близко подходящую к трактовке акад. Д. Н. Прянишниковым этих терминов, мы находим у В. Хлюдзинского,* который различает в плодосменной системе хозяйства, сменившей систему зерновых, два варианта, две стадии.

Он различает плодосменно-плодопеременную систему и плодосменно-травопольную систему. По поводу первой он говорит: «Главным условием этой системы будет стремление чередования растений так, чтобы не возделывать кряду по два раза растений, одинаковых по природе, чтобы широколиственные чередовались с злаковыми, засоряющие почву с очищающими, более

---

* В. Хлюдзинский. Организация сельскохозяйственного промысла. Варшава, 1888, стр. 181—223.

истощающие с менее истощающими и т. д.»* Вот эту систему и проповедует акад. Д. Н. Прянишников. Она в полной мере, по его мнению, удовлетворяет запросы социалистического земледелия. Требуется только одно добавление — обязательное включение в такие плодопеременные севообороты азотонакопителей — бобовых культур — чистых посевов бобовых трав. По поводу распространения этой системы мы также находим указания у Хлюдзинского, равно как и перечень севооборотов этой системы. «Плодосменно-плодопеременная система возникла в некоторых государствах Европы (в Вюртемберге, в Нидерландах) уже более двух столетий и распространилась в настоящее время преимущественно в Бельгии, в германских владениях вдоль Рейна».** Но эта система экономически предполагает оставление природных лугов и пастбищ, и поэтому Хлюдзинский указывает, что «роль скотоводства в этой системе та же, как и в трехпольной».***

Эта система не пригодна для социалистического земледелия по двум причинам: 1) она не способна коренным образом улучшить почвы — ее роль ограничивается, в лучшем случае, искоренением сорняков и некоторым ослаблением азотного дефицита; 2) она не организует, не улучшает кормовую базу и не создает твердой опоры для развития животноводства.

Вторую разновидность плодосмена Хлюдзинский характеризует так: «В тех хозяйствах, в которых лугов мало, и луга и выгоны по своим качествам могут быть обращены в пахотные поля, возникает второй тип плодосменной системы, а именно, тип плодосменной травопольной системы, в которой кормовые средства для скота производятся главным образом или исключительно на полях, так что в севооборотах имеется, по крайней мере, два клина кормовых растений и площадь под многолет-

* В. Хлюдзинский. Организация сельскохозяйственного промысла. Варшава, 1888, стр. 204.

** Там же, стр. 209.

*** Там же, стр. 208.

ними кормовыми травами занимает, по крайней мере, 25% территории. Из кормовых многолетних трав для северного климата выбирается шведский клевер, белый клевер и тимофеевка, для умеренного — красный клевер и английский райграс, для теплого климата — эспарцет, люцерна и итальянский райграс».* И дальше автор приводит много плодосменно-травопольных севооборотов, в том числе и норфолькский. Но Хлюдзинский совсем не полагает, что травы в этих севооборотах когда-либо были представлены одними бобовыми или что так оно должно быть впредь. В резком развитии продуктивного животноводства, в поддержании плодородия почвы не только навозом, но и «корневыми остатками многолетних трав»** автор видит совершенство этой системы.

Но она не имеет абсолютно ничего общего (кроме разве того, что там и тут растут на полях травы) с так называемой выгонной системой, которую акад. Д. Н. Прянишников совершенно произвольно и крайне остроумно выдает за травопольную систему. Тот же Хлюдзинский помогает нам разобраться в существенных чертах и происхождении этой системы, которая, по его мнению, представляет следствие не столько экономических, сколько физических условий. Он пишет: «Но стоит только представить себе такие два случая, что данные хозяйства помещаются на почве и в климате, в высшей степени благоприятных естественному росту трав, или, наоборот, на почве, по своим свойствам исключающей успешное искусственное травосеяние, и мы должны для хозяйств в подобных условиях отыскать уже иные, уклоняющиеся от общего порядка пути для прогрессивного движения их интенсивности».*** К таким областям, где по этим причинам ведется выгонная система, Хлюдзинский относит некоторые приморские местности и нагорные области.

* В. Хлюдзинский. Организация сельскохозяйственного промысла. Варшава, 1888, стр. 209.

** Там же, стр. 214.

*** Там же, стр. 227.

Местами выгонная система от участков поля, огороженных живыми изгородями (Koppeln), зовется еще у немцев Koppelnwirtschaft. Хлюдзинский также указывает и районы, где выгонная система распространена: Шлезвиг-Голштиния, Мекленбург, Датские острова, запад Англии, Голландии и северо-запад Франции — приморские типы ее и в Тироле, Зальцбурге, в Швейцарии, в Штейрмарке, в Каринтии, в Шварцвальде, в приальпийских горах Баварии и в Саксонских горах — горные типы ее.* Но кто же после всего этого поверит словам акад. Д. Н. Прянишникова, оказавшегося мало разборчивым в истории (а может быть, ее нарочито фальсифицирующего?), словом, что я, якобы, рекомендую именно эту выгонную систему и ее севообороты социалистическому хозяйству под видом травопольной.

В своих рекомендациях я хотя и опираюсь на всю историю земледелия и севооборотов в Западной Европе, но кому же еще неизвестно, кроме агрохимиков, что я совсем не принадлежу к тем ученым, которые предлагают слепо копировать тот или другой пример Запада или Америки.

Не будем приводить примеры того, что плодопеременные севообороты рождались как севообороты, увеличивающие посевы и бобовых и злаковых трав; что обычный норфолькский севооборот, в котором мы представляем посев чистого клевера, было бы правильнее представлять с посевами клевера и многолетнего злака. Об этом свидетельствует тот же Рессэль. Он пишет, что обычный для Англии севооборот: «1) пшеница, 2) пропашные корнеплоды, брюква, которая на практике, но не в нашем опыте, заменяется сахарной свеклой, кормовой свеклой мангольд, картофелем и другими, 3) ячмень, 4) клевер или смесь клевера с многолетним злаком. Этот клевер или смесь многолетних трав обычно подсевается в ячмень в марте или

* В. Хлюдзинский. Организация сельскохозяйственного промысла. Варшава, 1888, стр. 237.

апреле, оставляется не тронутым после уборки ячменя, и им предоставляют расти до июня следующего года, когда трава скашивается на сено, после чего ее оставляют до сентября или вновь скашивают или стравливают пастьбой. В октябре смесь запахивают, подготовляя поле под пшеницу. В других видоизменениях этого севооборота смесь многолетних трав оставляется на два или три года. При таком распорядке, при котором полевое клеверо- или травосеяние чередуется с посевом однолетних растений, не наступает, насколько известно, выпаханность почвы, но урожаи поддерживаются неопределенно долго. Некоторые части Англии находятся в культуре около двух тысяч лет; плодородие их почвы теперь выше, чем когда-либо».* Устанавливаем: 1) что травяное поле в норфолькском севообороте не так уже строго всегда состоит только из бобового и 2) что использование травяного поля в климатических условиях запада Англии под посевы озимой пшеницы совсем не связано с подъемом клеверища сухим летом, а производится, по существу, осенью.

Вообще же, безотносительно к полемике с акад. Д. Н. Прянишниковым, можно было бы сослаться на многочисленные свидетельства ряда агрономов, хотя бы, например, А. Советова, по вопросу о значении совместных посевов злаков и бобовых. Из его классической работы** следует, что травосеяние и в Западной Европе и тем более в том виде, как оно развивалось в России, всегда имело дело с посевами смеси бобовых и злаковых трав. По отношению к клеверу Советов приводит следующий ряд убедительных доводов за посев его в смеси с тимофеевкой и другими травами из злаков: 1) клевер распространяет свои корни в нижних слоях грунта, между тем как злаковые —

* Юбилейный сборник Вильямса, стр. 81, ср. еще «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства» № 7, 1937 г., стр. 14.

** А. Советов. О разведении кормовых трав на полях. IV изд., СПб., 1879.

преимущественно в верхнем почвенном слое, поэтому смесь трав более равномерно использует всю толщу почвы и подпочвы; 2) клевер в своей золе накапливает преимущественно кальций, магний, калий; травы же накапливают больше всего кремнезема и затем калия; 3) смесь клевера с злаковыми менее требовательна к почве, и в неблагоприятные годы для клевера смесь более надежна в отношении урожаев сена; 4) клевер дает максимальные укосы на второй год жизни, а на третий заметно выпадает; тимофеевка дает хороший укос именно в третьем году жизни и может дать и в четвертом году; 5) смесь клевера с злаковыми представляет более уравновешенный корм для травоядных животных, чем чистый клевер, и, наконец, 6) скошенная смесь трав сушится гораздо скорее, чем трава чистого клевера.

Дальше А. Советов рассматривает многочисленные возможности и практику Западной Европы в отношении разнообразных смесей — красного клевера с тимофеевкой, английским райграсом, итальянским райграсом, лисохвостом, пыреем и т. д.* В частности, Советов отмечает: «итальянский райграс все больше и больше как кормовая трава в смеси с клевером распространяется не только в Германии и Франции, но и в самой Англии».**

Уместно напомнить и то обстоятельство, что именно в России травосеяние сразу началось с посевов смесей трав. В Авчурино Н. Полторацким клевер высевался всегда вместе с тимофеевкой. То же было и в гнездах крестьянского травосеяния в известных ярославских и волоколамских севооборотах и в других районах, где травосеяние хотя и ограниченно, но все же распространялось. У А. Советова в упомянутой выше книге с одинаковым правом рассматриваются как кормовые травы из семейства бобовых, так и кормовые травы из семейства злаковых.

* А. Советов. О разведении кормовых трав на полях. IV изд., СПб., 1879, стр. 111—120.

** Там же, стр. 116.

Таким образом, все это вместе взятое приводит к заключению, что только крайней тенденциозностью и предвзятостью «минеральной» агрохимии можно объяснить новую концепцию развития земледелия, выдвигаемую акад. Д. Н. Прянишниковым. Надо ли говорить о том, что такая фальсификация истории земледелия крайне вредна именно сейчас, когда выбираются и взвешиваются наиболее целесообразные пути реконструкции земледелия в СССР.

Также неверным представляется и другое положение акад. Д. Н. Прянишникова, говорящее о том, что «травополье сильнее сокращает площади под хлебами, чем плодосмен...»

Изучение севооборотов Англии конца XVIII и начала XIX столетий по Маршаллу и Синклеру показывает, что можно найти примеры севооборотов, которые отвечают и плодосменно-плодопеременному и плодосменно-травопольному типу севооборотов. И те и другие севообороты содержат в совершенно одинаковой мере зерновые культуры, ограничивая в известных пределах площадь под другими группами культур. Вообще же история земледелия показывает, что плодосменные и травопольные севообороты нигде, по существу, не привели к сокращению площадей под хлебами, а наоборот, во многих местах помогли ее значительно расширить за счет распашки и обработки малопродуктивных природных кормовых угодий. С первого взгляда кажется парадоксальным, почему в каждом отдельном севообороте площадь зерновых, как правило, почти всегда сокращается от 66% при трехпольном способе использования земли до 50%, самое большое 60% при многопольном. Но нельзя забывать, что плодосменные травопольные севообороты обычно приводили к резкому усилению кормовой базы, к организации кормовой площади в полевых севооборотах и поэтому позволили вовлечь в обработку малопродуктивные кормовые угодья, как и значительные площади заболоченных и подлесных земель. На юге Франции, как и в Италии, травопольные севообороты позволили вовлечь обратно в культуру значительные площади

вторично засоленных и солонцеватых почв, на севере Франции — пески и песчаные почвы. На севере Европы они же позволили освободить большие площади пустошных земель и болот и т. д.

Таким образом, намечаемое или предусматриваемое акад. Д. Н. Прянишниковым сокращение площадей под хлебами при травопольных севооборотах исторически не наблюдалось и тем более не может считаться обязательным при переходе к правильным севооборотам в СССР. Что касается моих прямых предложений в отношении площадей трав и хлебов, то здесь акад. Д. Н. Прянишников крайне извращает мои взгляды. Известно, что я отнюдь не предлагаю довести площадь трав по СССР до 60—70% пашни или посевов, как это вообразил акад. Д. Н. Прянишников. Выходя за пределы третьего пятилетия и представляя травопольные севообороты осуществленными на всей территории СССР, я намечаю площадь под многолетними травами в размерах 44—45* млн. га, что составит около 22% пашни. Таким образом, акад. Д. Н. Прянишников для своего собственного успокоения имеет все основания считать это мое предложение укладывающимся в его концепцию о плодосменных севооборотах.

Что же касается площади хлебов, то здесь также только в пылу увлечения спором можно мне приписать то, что мне не принадлежит. Как известно, я совсем не предлагаю в целом по СССР сокращать посевы хлебов. В этом акад. Д. Н. Прянишников может убедиться, заглянувши в уже указанную статью в «Большевике».**

Вернемся еще к истории. Посевы трав, бобовых и злаковых, в практике земледелия исторически возникали от кормовых нужд земледелия, но это ни в какой мере не уменьшает их

* См. «Большевик» № 14 за 1937 г., стр. 56.

** Там же, на стр. 56 можно видеть, что под зерновые культуры запроектированы 103 млн. га.

значения для улучшения почв, для восстановления утерянной структуры почвы. В этом смысле крайне схематично то деление подъема урожайности в Западной Европе, на которое ссылается акад. Д. Н. Прянишников. Он говорит, что благодаря плодосмену в его понимании, т. е. благодаря посевам бобовых трав в плодосменных севооборотах, урожаи в Бельгии, Голландии, а позднее и в Германии поднялись от 7 до 14—15 ц на 1 га, а дальнейшее повышение урожайности до 28 ц на 1 га целиком обязано применению удобрений, как пишет акад. Д. Н. Прянишников, «без участия травополья». Тут уже не схематичность рассуждения, свойственная вообще акад. Д. Н. Прянишникову во всем, но что-то большее.

В этом крайнем отвлечении от практики и в разыгрывшемся воображении акад. Д. Н. Прянишников уподобляется ученым из Академии в Лапуте, которых описал в своем бессмертном произведении Дж. Свифт. Он воображает, что повышение урожайности достигалось при применении удобрений без влияния предшествовавшего улучшения почв, хотя бы в части восстановления прочной структуры, накопления перегноя, внесения навоза, искоренения сорняков и т. д. Ведь многолетние злаки и бобовые не переставали высеваться с начала применения удобрений во второй половине XIX столетия в указанных странах. Минеральные удобрения в условиях земледелия Западной Европы на грани XIX и XX столетий повысили свою эффективность тем больше оттого, что плодосменные травопольные севообороты применялись уже достаточно давно — в ряде стран и районов два и три столетия, повсюду, как правило, не меньше 50 лет. Да кроме того, разве в первый период повышения урожайности действовали одни бобовые травы и только травы? Разве не было испытано в Англии уже в XVIII столетии больше 200 видов разных трав, как мы это можем читать у Маршалла и Синклера? Разве в начале XIX столетия уже не были известны многочисленные области с господством плодосменных травопольных севооборотов? Разве одновременно с севооборотами

не был углублен пахотный слой до 20 и кое-где даже больше сантиметров? Разве не была введена тщательная и лучшая обработка почв, чем раньше, разве не были внесены в пашню огромные количества навоза, фекалий, компоста и других местных удобрений? И разве, в конце концов, все это не изменило структуру обрабатываемых почв «в то состояние рыхлости, в каком мы видим на своих лугах небольшие кучи земли, только что выкинутой из кротовых нор»?* Хотя нам известно, что ученые и агрономия в XVII—XVIII столетиях о структуре почвы ничего еще не знали.

Печально, однако, убеждаться в том, что акад. Д. Н. Прянишников и в 1937 г. ничего не знает о структуре почвы. Ему трудно понять и то, что история никогда не повторяется. Хотя мы в СССР сейчас стоим также перед задачей действительного улучшения почв, обогащения их перегноем, создания прочной структурности почвы, но, нам кажется, навряд ли можно повторять и слепо копировать историю земледелия Западной Европы.

Известно теперь, после Маркса и Ленина, что западноевропейские страны в капиталистических условиях эти задачи разрешали кое-как и отнюдь не наиболее правильными и быстрыми приемами и путями. Именно поэтому нельзя и немыслимо повторять их историю в любой области техники сельского хозяйства. Так же как социалистическое земледелие не позволило себе навязать слепое копирование опыта США в вопросах обработки почвы и земледелия в целом, так, понятно, никто не позволит навязывать ему слепое копирование опыта Западной Европы в отношении севооборотов и системы земледелия, чего хотелось бы акад. Д. Н. Прянишникову.

И я, и акад. Д. Н. Прянишников оба ссылаемся на этот опыт. Разница, однако, в том, что я изучил его критически, прелом-

* К. Д. Дмитриев. Из практики агронома арендатора, СПб., 1874, стр. 6.

ляя этот опыт в свете своего учения о почвообразовании, которого не знала Западная Европа, да не знает, по существу, еще и теперь (за редким исключением). Для меня важны общие тенденции процесса развития земледелия и те результаты, к которым привели объективно действовавшие факторы развития, несмотря на то, что они долго еще не были осознаны.

Акад. Д. Н. Прянишников полагает, что если моего учения не знает западноевропейская агрономическая наука, так оно вообще неправильно и для нас не годится. Но мы уже знаем по опыту, что в области почвоведения и Запад и США приходили к идеям русских ученых, как правило, с большим запозданием. Акад. Д. Н. Прянишников не изучает истории земледелия, а берет только ее внешние формальные признаки. Он берет такие признаки, как посев бобовых трав, как плодосменный севооборот, и освещает историю земледелия односторонним взглядом «минерального» агрохимика и, в конце концов, тщится навязать социалистическому земледелию именно слепое копирование исторического процесса. По схеме акад. Д. Н. Прянишникова, как мы видели, все очень просто: густо населенные районы — большие площади под хлебами — плодосменные севообороты; редко населенные районы—большое поголовье скота — злаковое травополье. Где получилась «история» и в чем выражается подлинная история, нам кажется достаточно ясным.

Если согласиться с определением плодосмена по акад. Д. Н. Прянишникову, то те паропропашные севообороты, в которых зерновые не следуют по зерновым, также подойдут под его определение. Акад. Д. Н. Прянишников много раз употребляет термин «злаковое травополье». Логично было бы предложить и термин «бобовое травополье». Основной признак в разделении бобового и злакового травополья по Прянишникову — размеры пашни под травами и количество лет пользования ими. Но ведь акад. Д. Н. Прянишников как агроном должен бы знать, что существуют разного типа севообороты: полевые, кормовые,

луговые. Я нигде и никогда не предлагал занять под травами в полевых севооборотах 60—70% пашни. Однако такой процент трав я допускаю в кормовых севооборотах, но это вызывается именно тем обстоятельством, что в кормовых севооборотах преследуется задача создания высокопродуктивных пастбищ. Нельзя без ущерба для структуры предоставлять краткосрочное травяное поле полевого севооборота для пастьбы — пастбище должно быть обязательно многолетним. Но какое дело Д. Н. Прянишникову до пастбищ, до кормового вопроса — это уже не его цех, не его епархия, здесь нет ни баланса, ни выносов, ни вносов.

Необходимо оставить уже сложившиеся понятия о системах земледелия и севооборотов — паровой и травопольной. Плодосменные севообороты, по существу своего содержания и построения, могут относиться или к паровой системе земледелия или к травопольной системе земледелия. В последнем случае они обязательно включают посевы смеси многолетних злаков и бобовых, но в них не следуют однородные культуры два года подряд.* В смысле терминологическом это соответствует той концепции, которая разработана мною.

Последнее — об отношении травопольщиков и травопольной системы земледелия к агрохимии и к удобрениям. Акад. Д. Н. Прянишников извращает истину, утверждая, что я возглавил погром агрохимии, «этой научной основы мероприятий по химизации». Я действительно критикую «минеральную» агрохимию и требую смены ее химией биологической. Доводы акад. Д. Н. Прянишникова против моей критики крайне наивны и неубедительны. По нему, сейчас выходит, что агрохимики создали физиологию растений так же, как акад. Д. Н. Пря-

* Сохранение в дальнейшем такого термина — плодосменно-травопольной севооборот — имеет абстрактно теоретическое значение и не представляется целесообразным потому, что практически редко когда в условиях СССР в правильных травопольных севооборотах будет необходимость соблюдать строго этот первый и единственный принцип плодосмена.

нишников когда-то уже доказывал, что именно агрохимики создали почвоведение. Теперь он учит, что они, якобы, создали и биохимию растений и вообще, кажется, всю агрономию. Но ведь ссылки, подобные тем, какие приводит Д. Н. Прянишников — как сливались и как разъединялись кафедры и курсы, о чем были диссертации, в каких журналах они печатались, в каких ученых обществах кто состоит и как зовется,—все эти ссылки не убеждают. Даже ссылки на отдельные открытия, на роль отдельных личностей ничего еще не доказывают по существу развития науки. Ничто не доказывается и тем, как мы назовем Буссенго — агрохимиком ли, физиологом ли, почвоведом, или даже биохимиком. Для всех этих названий, можно смело сказать, имеется достаточно разных оснований. Буссенго и Либих жили и работали в XIX веке, когда только еще зарождалась агрономическая наука. Они поэтому вынуждены были работать и успешно исследовать и растения, и почвы, и даже животных. Буссенго для своего времени был действительно биохимиком и биохимиком именно в области агрономии. Этого нельзя сказать про Либиха. Недаром он так боролся с Пастером, ибо, несмотря на свои широкие обобщения в области физиологии растений, он все же оставался «минеральным» агрохимиком, даже отцом ее. Труднее понять то, что Либиха до сих пор никак не могут преодолеть многие «минеральные» агрохимики, в том числе и акад. Д. Н. Прянишников.

Теперь же науки расчленились на многие ветви и дробные разделы. Эти ветви и ученые, работающие в отдельных разделах науки, давно уже оторвались как от производственных объектов, так часто и от общих наук. В этих условиях им часто приходится прикрываться словесной мишурой, бесплодными эмпирическими упражнениями или повторять пройденные зады науки. Для подлинной науки и практики вредно такое крайнее расчленение, как еще более вреден отрыв науки от производства, закрепляемый в капиталистическом обществе.

Как бы это ни было обидно для акад. Д. Н. Прянишникова

и для всех агрохимиков его школы, «минеральная» агрохимия остается за границами подлинной биохимии. Разве не факт, что, по существу, ни один из процессов, тесно связывающий стороны пресловутого треугольника — растения, почвы, удобрения,— не имеет до сих пор у агрохимиков удовлетворительного биологического объяснения? Разве в химии удобрений и в той главе агрохимии, которая трактует основы минерального питания растений, разработаны достаточно основательно представления о значении ферментов, энзим во всей сложности биологического аспекта современной науки?

Современные «минеральные» агрохимики, по существу, не имеют права называться агрохимиками, ибо они, по свидетельству самого акад. Д. Н. Прянишникова, вращаются только в пределах минерального питания растений. В разбираемой нами статье он пишет: «Кроме почвы и удобрений, нужно хорошо знать еще и основы минерального питания растений». Спрашивается, как можно разобраться в минеральном питании растений помимо физиологии и биохимии, не изучая фотосинтеза, уклоняясь от изучения процессов снабжения растений водой, от изучения симбиотрофизма, микотрофизма, бактериотрофизма, от изучения процессов дыхания, от понимания всего сложного комплекса окислительно-восстановительных процессов в клетках. Современные агрохимики, по существу, только «удобренцы», ибо для них химия растений и химия почв важны только в связи с удобрением. Акад. Д. Н. Прянишников это подтверждает своей постоянной ссылкой на пресловутый треугольник, и это же подтверждается еще и тем, что агрохимики оставляют другим (кому — почвоведам, агротехникам?) химию растений и химию почв в связи с обработкой, севооборотами и всей агротехникой в целом. Или, может быть, химией в связи с обработкой почв, с севооборотами будет заниматься общая химия? В конце концов неагрохимикам трудно понять, почему вся агрохимическая химия, по концепции акад. Д. Н. Прянишникова, сводится только к химии растений и почв в связи с удоб-

рением, а в последнем отношении вся она сводится только к вопросам удобрения почвы минеральными солями. Если я выставлю требование, чтобы современная «минеральная» агрохимия поднялась на уровень общей биологической химии и распространила свое влияние на все процессы, интересующие агрономию, то я — враг «минеральной» агрохимии. Но нам кажется, что наибольшие враги ее сами «минеральные» агрохимики, остающиеся в безвыходном тупике многочисленных противоречий. «Минеральным» агрохимикам именно потому, что они не биохимики, до сих пор непонятно, почему я против удобрения почв и за удобрение растений. «Минеральные» агрохимики давно заблудились в кабалистическом треугольнике: почвы — растения — удобрения. Заблудились потому, что «минеральная» агрохимия не способна выйти за границы этого треугольника, не способна отличить ризосферы от бактериотрофизма, не видя малого, к примеру — хотя бы все микробиологическое население почвы. Она не способна диалектически понять неразрывность взаимосвязанных факторов развития растений, в том числе и, главным образом, связи питания растений со снабжением его водой; она не способна превозмочь слепое отношение к большей, может быть, преобладающей группе растений, питающихся не автотрофно, а симбиотрофно,— группе, слабо затронутой еще изучением.*

Небезинтересно отметить, что акад. Д. Н. Прянишников повторяет сейчас судьбу отца агрохимии Ю. Либиха. Тот, установивши закон возраста, считал, что настала пора отказаться от всего, что применяла до него практика сельского хозяйства, и считал, что все задачи земледелия решаются просто — внесением фосфора и калия. Акад. Д. Н. Прянишников в своей статье отмечает, что Либих когда-то выступил с кри-

* Приходится говорить «может быть, преобладающей», потому что к этому имеется много оснований, но современная «минеральная» агрохимия объявила бойкот изучению симбиотрофно питающихся растений, и вопрос об их числе остается невыясненным.

тикой плодосмена, однако особая индивидуальная терминология Д. Н. Прянишникова здесь запутывает вопрос. Поэтому придется для установления истины привести мнение такого авторитетного агронома, как А. Советов. Советов указывает, что Либих предупреждал против истощения почв интенсивной культурой и травосеянием. Однако Советов спрашивает: «Какое же есть основание после того, как нашли фосфорные и калийные удобрения, бояться вводить травосеяние из-за того только, что рано или поздно от него обнищает не только почва, но и подпочва?» И он же отвечает Либиху: «...отвергать то, что и теперь перед глазами, т. е. что благодаря травосеянию хозяйство видимо поправляется, значит не верить собственным глазам». Теперь Д. Н. Прянишников уже с более широких позиций пугает истощением почв от травосеяния за счет потребления травами азота и отнятием его от хлебов. Придется и ему ответить словами того же А. Советова: «Если бы культура кормовых трав имела результатом совершенное истощение земель, что равносильно разорению хозяйства, то давно бы оно было везде брошено. Но такого заброса травосеяния мы не видим ни в одной стране; напротив, культура кормовых растений положительно растет с каждым годом, и за первую мерку развития в стране земледелия везде считается именно развитие травосеяния. Практике нельзя отказать в чутье, что́ для нее выгодно и безвыгодно. Поэтому ополчение, поднятое Либихом против плодосменного хозяйства, имеющего главным своим основанием травосеяние, только на первых порах навело на хозяев панику, а теперь разве одни теоретики-новички, как незнакомые с практикой, находятся еще под влиянием такой паники».*

Так отвечал больше чем полстолетия тому назад А. Советов на выпады Либиха против травосеяния. Истощение почв в отно-

* А. Советов. О разведении кормовых трав на полях. IV изд., СПб., 1879, стр. 48—49.

шении калия и фосфора оказалось угрозой надуманной. Наука и техника сняли этот вопрос с обсуждения. После Либиха крепли и развивались и травосеяние и применение удобрений. Однако предотвращенное истощение почв не снимает с обсуждения вопрос о целесообразной организации земледелия. Несмотря на расширение травосеяния и применения удобрений, земледелие капиталистических стран далеко от рациональной организации. Введение правильных севооборотов в совхозах и колхозах СССР есть решающий шаг по пути такого улучшения почв и такой высоко совершенной организации земледелия, какие никогда не были и не будут доступны капитализму. Меньше всего позволительно сеять теперь панику в совершенно ясных вопросах, применяя при этом невыгодные, порочные приемы спора.

Акад. Д. Н. Прянишникова охватила паника перед перспективой введения правильных травопольных севооборотов и травопольной системы земледелия на совхозных и колхозных полях. Он боится истощения почв теперь уже не столько в отношении фосфора и калия, чего когда-то боялся Либих, сколько в отношении азота.

Он представляет, что злаки в травосмесях подорвут азотный баланс. Он сеет охватившую его панику в ряды агрономической общественности и обсуждающих проект колхозных и совхозных работников. Он сеет панику именно тогда, когда социалистическое земледелие начинает планомерный поход за создание никогда еще невиданных в мире богатых плодородных почв, на которых будут собираться изобильная жатва и плоды высокопроизводительного социалистического труда.

Однако не видно, чтобы эта паника распространялась, как не видно и того, чтобы подсчитанный акад. Д. Н. Прянишниковым баланс азота, фосфора и калия убеждал кого-нибудь во вредности травопольных севооборотов. Не убеждает он никого потому, что нельзя предполагать, чтобы колхозники и агрономы в СССР в 1937 г. не разобрались в правдивости двух точек зре-

ния, двух систем. Разве не ясно, где правда—у акад. Д. Н. Прянишникова, выступающего за применение 20—24—48 млн. т минеральных удобрений в «плодопеременных» севооборотах, пренебрегающего бесструктурностью почвы и производительностью труда, или у меня, выступающего за создание высокоплодородных почв правильными травопольными севооборотами и травопольной системой земледелия, за внесение и 48 и больше миллионов тонн удобрений, но обязательно на структурных почвах, дающих самые высокие в мире урожаи при наивысшей производительности социалистического труда.



СВОЕОБРАЗНАЯ ПЕДАГОГИКА «МИНЕРАЛЬНОЙ» АГРОХИМИИ[10]

Величайшие исторические преобразования в нашей стране повели человечество по пути широкого прогресса. Не осталось ни одного уголка в СССР, где бы изменения, внесенные эпохой Ленина — Сталина, не показали грандиозности творческих сил социализма.

Наша страна, как не раз указывал я в своих трудах, уже имеет в своем распоряжении достаточно научных данных, достаточно развитую технику, чтобы овладеть основными факторами плодородия почвы, чтобы создать условия, обеспечивающие растение одновременно водой и пищей во все время его произрастания. Социализм поднял вопросы борьбы за повышение условий плодородия почвы на уровень задач социалистической экономики; он облек эти вопросы в форму конкретных, последовательно проводимых в масштабах страны действий и начертал новый великий план дальнейшего развития борьбы за плодородие в годы третьего пятилетия.

Представленный для широкого обсуждения проект о введении правильных севооборотов — существенная часть великого плана социалистического строительства всего народного хозяйства нашей страны в третьей пятилетке.

Вопросы повышения урожайности в Советском Союзе, разрешаемые в полной согласованности с задачей подъема животноводства и повышения его продуктивности, составляют кон-

кретное содержание проекта, направленного на укрепление социализма, который, по замечательной мысли товарища Сталина, строится «...на базе бурного роста производительных сил общества, на базе обилия продуктов и товаров, на базе зажиточной жизни трудящихся, на базе бурного роста культурности».*

Огромны и благодарны задачи агрономической науки в нашей стране, призванной освещать путь практике социалистического сельскохозяйственного производства в борьбе за выполнение грандиозной программы третьего пятилетия.

Но если колхозы и колхозники, уже показавшие образцы творческого героизма в борьбе за 7—8 миллиардов пудов хлеба, в полной готовности встречают новое задание правительства и партии на третью пятилетку, то этого никак нельзя сказать про нашу агрономическую науку, которая в лице отдельных своих представителей находится в глубоком непробудном сне, навеянном идеями... прошлого столетия.

Великая Октябрьская революция, поднявшая на ноги все передовое человечество, сдвинувшая «лежащие камни» на пути бурного потока творческих устремлений народных масс Советского Союза, «не дошла» до слуха некоторых «столпов» агрономической науки в СССР, не вызвала коренной перестройки «творческих замыслов» и «идей» в возглавляемых ими областях агрономических знаний.

Монастырское наследие, пробравщееся в область естественных наук в виде богословского метода толкования, противоречащего и враждебного научному исследованию, еще до сих пор сохраняется в агрономии под сомнительной защитой научных «талантов», перекрасивших форму, но скрывших реакционное содержание методологии, принятой в исследовательской работе.

Излишне указывать подробно здесь те причины, по которым в агрономической науке до сих пор живы традиции «ползучего эмпиризма». Этот «ползучий эмпиризм» есть результат того, что

* И. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 10-е, стр. 586.

«...естествоиспытатели в своей массе все еще не могут отказаться от старых метафизических категорий и беспомощны, когда приходится рационально объяснить и систематизировать эти современные факты, которые показывают, так сказать, наглядно наличие диалектики в природе».*

Центральный вопрос агрономической науки — борьба за плодородие почвы. Не случайно поэтому, особенно теперь, когда вопрос о плодородии почв приобретает центральное место в плане третьего пятилетия по сельскому хозяйству, вокруг него разгораются страсти представителей агрономических направлений разного толка, и прежде всего в этом вопросе эмпирики, одевающиеся в тогу научной объективности, спешат высказать свое «эмпирическое» презрение к диалектике» (Энгельс).

Конкретное выражение плодородия почвы — урожай, приносящий необходимое для жизни человека и животного органическое вещество. Следовательно, роль культурных растений очевидна; они — организмы, синтезирующие природное органическое вещество вследствие своей способности поглощать и преобразовывать притекающие на землю свет и тепло — мысль, которая в 1862 г. в письме к Марксу была подчеркнута Энгельсом. Энгельс писал: «Растения — это ведь давно уже известно — представляют собою великих поглотителей и хранителей солнечной энергии в измененной форме. Своим трудом, поскольку он фиксирует солнечную теплоту (что отнюдь не всегда имеет место в промышленности и в других областях), человек, таким образом, ухитряется соединить естественные функции потребляющего энергию животного и накапливающего энергию растения».**

Значение почвы состоит в снабжении растений двумя другими элементами, без которых не может быть осуществлен синтез органического вещества: *водой* и элементами зольной и азот-

---

* Ф. Энгельс. Диалектика природы, 1932, стр. 4.

** К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. XXIV, стр. 604.

ной *пищи*. Доказывать, что самое совершенное культурное растение, обладающее благодаря массовому отбору самой высокой способностью к усвоению максимального количества света и тепла, может выявить свою высшую эффективность — дать высокий урожай только в том случае, если оно, кроме защиты от сорняков, вредителей и других условий, непрерывно и одновременно снабжается в максимальных количествах необходимыми ему элементами зольной азотной пищи и водой, — значило бы ломиться в открытую дверь. Но эту азбучную истину приходится подчеркивать лишний раз потому, что еще остались люди, сеющие неверие в эту объективно присущую природе закономерность и утверждающие в своих трактатах, что плодородие почвы — синоним обеспеченности ее только «питательными веществами» («Саратовская» школа и особенно академик Прянишников со своей агрохимической «школой»).

В культурной почве беспрерывно протекает процесс нарушения *основного условия ее максимального плодородия* — одновременности присутствия максимальных потребных растению количеств воды и усвояемой пищи. Условие максимального выражения плодородия почвы достижимо только в структурной почве, весь пахотный горизонт которой сложен из комков от 1 до 10 мм в диаметре. Только такая почва представляет необходимый для достижения высокого эффекта агротехнический фон, целиком раскрывающий потенциал полезного действия каждого агротехнического мероприятия (полива, удобрений растения, обработки, яровизации и т. д.).

Неразрывная диалектическая взаимосвязь природных процессов, обусловливающая сложные количественные и качественные изменения условий среды, в которой они протекают, уже сама по себе устраняет архаическое представление об урожае как о производном одного какого-либо агротехнического приема.

Непрерывность и одновременность действия притекающих к зеленому растению факторов его жизни в количествах,

удовлетворяющих изменяющиеся во времени потребности растения, — природное условие высокой продуктивности его урожая.

Задача агрономической науки и обслуживаемого ею сельскохозяйственного производства — познать этот закон природы, действующий «...*независимо* от нашей воли и от нашего сознания...»,* и правильно применить его в интересах современных и грядущих поколений страны социализма.

«... пока мы не знаем закона природы,—говорит В.И. Ленин,— он, существуя и действуя помимо, вне нашего познания, делает нас рабами «слепой необходимости».**

Знание факторов жизни зеленого растения и превращений в самом организме растения позволяет нам построить правильную систему агротехнических мероприятий, *одновременно и непрерывно* воздействующих на все факторы или условия его жизни.

Нельзя рассматривать систему, как это делают эклектики и механисты в агрономии (проф. Н. С. Соколов и др.), как набор случайных механически сцепленных *приемов*, выросших в условиях парцеллярного хозяйства и целиком отражающих чудовищно примитивную, варварскую агротехнику этих хозяйств. Качественно отличный признак системы мероприятий от набора (или, как этот набор сейчас высокопарно называют,— «комплекс») приемов состоит как раз в том, что все воздействия производства органически связаны между собой и объективно верно отражают диалектику процессов природы. Вся предшествовавшая история прогрессивной агрономической мысли и опыт техники передового сельскохозяйственного производства, в особенности опыт нашего социалистического производства, неопровержимо доказывают, что при настоящем уровне человеческих знаний единственно соответствующая объективной

---

* В. И. Ленин: Сочинения, изд. 3-е, т. XIII, стр. 156.

** Там же.

истине — законам природы — травопольная система земледелия. Эмпирики от агрономической науки пытаются «не понять» моей мысли о роли и значении травопольной системы земледелия для прогресса сельскохозяйственного производства в нашей стране. Они стараются приписать мне такой перл тупоумия и ограниченности, как утверждение, что травопольная система земледелия — «...панацея от всех зол, незаменимая во все времена и для всех народов» (акад. Д. Н. Прянишников), или как другое утверждение — «...фетишизацией структуры почвы и травополья грешат и некоторые установки акад. В. Р. Вильямса» (проф. Н. С. Соколов).

Я утверждал и утверждаю, что травопольная система земледелия, *как система агротехнических мероприятий*, гарантирующая высокую производительность труда в сельскохозяйственном производстве, единственно достойна эпохи социалистического переустройства сельского хозяйства. Но означает ли это — застойное болото метафизики, в которое с такой настойчивостью меня хотят столкнуть «критики»? Если я говорю, что паровая система должна быть в короткий срок заменена травопольной системой земледелия, то только потому, что на настоящем этапе развития агрономической науки мы лучшей не знаем.

Утверждая эту истину, я ни на минуту не забываю указания В. И. Ленина о том, что «Каждая ступень в развитии науки прибавляет новые зерна в эту сумму абсолютной истины...»* Мои утверждения в этом смысле понимаются «друзьями» и недругами травопольной системы земледелия в ими же сознательно искривленной и грубо подтасованной форме.

Травопольная система земледелия в неразрывности ее четырех элементов: системы двух севооборотов, системы обработки, системы удобрения растений и системы культуры лесных полос,— это на данном этапе могучий арсенал рационально

---

* В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, т. XIII, стр. 110.

еще в полной мере не использованных агротехнических воздействий. Блестящий опыт стахановцев не только не опровергает огромного значения травопольной системы земледелия, но, наоборот, доказывает необходимость осуществления *повсеместного* перехода к ней. Стахановцы доказали не «торжество агрохимии», а силу диалектики, утверждающей необходимость *комплексного воздействия на все* факторы жизни растений (в том числе и на элементы минеральной и азотной пищи), воздействия, устойчиво достигаемого в широких масштабах только в травопольной системе земледелия. Стахановцы показали не «торжество», а позор агрохимии, заставившей их своей спиной поддерживать структуру на непрочной почве.

Вместо того чтобы усвоить преподанный стахановцами урок, что удобрения проявляют полную свою эффективность только *в неразрывной связи* с комплексом других агротехнических мероприятий, изменяющихся в своих качественном и количественном выражениях, но непременно следующих *непрерывно и одновременно*, как этого требует само растение,— «минеральные» агрохимики и в первую очередь Д. Н. Прянишников и его школа «минеральных» агрохимиков грубейшим образом игнорируют все факторы жизни растения за исключением одного — пищи. Но гению Либиха, расцветшему в младенческий период развития биологических наук, это дилетантство история прощает, в то время как нашим «минеральным» агрохимикам, игнорирующим основы биологии, сейчас нельзя найти ни малейшего оправдания.

Что же поделаешь с ними, когда у них это логически увязывается с метафизическим методом познания природы, допускающим возможность *«исключать по произволу* (подчеркнуто нами.— *В. Р. В.*) любой элемент из полной смеси и наблюдать, как реагирует на это растение» (Прянишников).

Стахановцы своим опытом воскресили гениальную мысль Буссенго, опошленную современным направлением «минеральной» агрохимии. Они действительно спросили «мнение расте-

ния», и растение им «подсказало», что для продуктивного развития ему необходимы *одновременно и непрерывно* не только *пища*, но и *вода* и ряд других условий, количественно изменяющихся в соответствии со стадиями развития растения.

Стахановцы не пошли по ложному пути, на который с тупым упорством толкает наша «минеральная» агрохимия сельскохозяйственное производство, — по пути противопоставления действия одного фактора (элементов минеральной и азотной пищи) действию всех условий, в совокупности определяющих высоту собираемого урожая (севооборот, обеспеченность водой, пищей, сорт, обработка, чистота полей и пр.). Парадоксально, но — факт, что, как только удобрения перешли от наших «минеральных» агрохимиков к стахановцам, эффективность их возросла неизмеримо. Стахановцы, *удобряя растения*, а не *почву*, как это делают «минеральные» агрохимики, не только не отрицают значения системы удобрения, но, утверждая ее, пришли к подкормкам, о которых «минеральные» агрохимики имели, в лучшем случае, весьма смутное представление. Пущенный в ход акад. Прянишниковым «козырь» — опыт П. Вагнера — в доказательство «безграмотности» «брызжущей неправдой работы» т. Кукса * и в оправдание «активного» участия «минеральных» агрохимиков в разработке вопроса о подкормках, оказался при ближайшем знакомстве «битым» самим акад. Прянишниковым. Ведь не кто другой, как акад. Прянишников, писал, что «...практически такое предложение трудно выполнимо вследствие необходимости внесения азотистых удобрений в начале роста, так как коэффициент использования удобрения тем меньше, чем оно позднее внесено».

Антидиалектический подход «минеральных» агрохимиков к разрешению вопросов химизации не случаен; он прочно покоит-

---

* Задачи агрохимической науки в связи с повышением урожайности. Журнал «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства», № 6, 1937 г.

ся у них на «опытном материале» многочисленных эмпирических данных изучения одного действующего фактора жизни растений — пищи, грубо оторванного от многообразия процессов природы — в почве и растении.

Ясен поэтому и путь механистических противопоставлений, которые делают «минеральные» агрохимики, каждый раз выпячивая и противопоставляя значение удобрений значению обработки, орошения и пр. На этом именно фундаменте зиждется и вредное противопоставление ими вопросов химизации — задаче приведения всех почв Советского Союза в структурное состояние.

Акад. Прянишников пытается похоронить значение травопольной системы земледелия утверждением, что «...высокие урожаи можно получить, не проходя через стадию травополья, не делая кумира из структуры самой по себе». И поэтому не случайно он, обсуждая проект о введении правильных севооборотов, не нашел ничего более умного, чем свести значение грандиозного мероприятия партии и правительства к вопросу о пище, «об азотном балансе». Возведенная в культ формула «минеральной» агрохимической школы Прянишникова: «удобрение — все, остальное — ничего», приводит ее авторов к тому, что они с безграничным самодовольством устанавливают зависимость обороноспособности СССР от заказов агрохимиков химической промышленности на производство удобрений. Не закажи Прянишников на 3-ю пятилетку 24 млн. т минеральных удобрений в год, и наша оборонная мощь, по их мнению, будет ничтожна или, во всяком случае, снижена. «Научная» суть таких приемов аргументации больше чем очевидна.

Эту «всеведущую» роль удобрений «минеральные» агрохимики с особенной любовью стараются демонстрировать на примере «трех китов» в Германии, переплывших и к нам в Советский Союз.

На второй странице своего учебника «Агрохимия», 1936) Д. Н. Прянишников с места в карьер пытается на примере не-

мецких данных привить студентам «истину», что 50% поднятия урожая в Германии «должно быть отнесено за счет применения минеральных удобрений, 30% за счет улучшения посевного материала и 20% за счет улучшения обработки». К такому же метафизическому выводу приходит и другой «столп» агрохимии — проф. А. Н. Лебедянцев,* утверждающий, что для условий сельского хозяйства СССР значение химизации по сравнению с другими основными агрикультурными мероприятиями может быть приблизительно выражено, по данным наших опытных учреждений, следующей таблицей, показывающей удельный вес каждого такого мероприятия в отдельности [см. таблицу на следующей странице].

Бедные ирригаторы, «добрые» «минеральные» агрохимики совсем забыли о вашем существовании. «Несчастные» селекционеры, уделом ваших творческих деяний будет только 20—25% общего эффекта от всех агрономических мероприятий в поднятии урожайности. Я искренно сочувствую нашей замечательной плеяде талантливых селекционеров, поднявших на огромную высоту достижения агробиологической науки Советского Союза, прежде всего акад. Т. Д. Лысенко и др., коим агрохимики изготовили жесткие метафизические рамки творчества. Где же корни этой, с позволения сказать, «теории»? Какова достоверность тех данных, на основании которых агрохимики противопоставляют «всемогущественное» значение удобрений, а следовательно, и агрохимии — «ничтожной» роли других мероприятий и других наук? Не могу не привести по этому поводу выдержки из работы проф. М. А. Егорова.** Он пишет: «Наконец, значительный практический интерес представляет вопрос о возможности замены ранней обработки пара помощью внесения навоза в позднем пару. Общеизвестно, как короток период весенних работ, как дорог в это время каждый час, и обычно по

* «Химизация социалистического земледелия» № 1, 1932, стр. 24.
** Вопросы удобрения почв, Харьков, стр. 242.

Мероприятия	Нечерноземная полоса	Черноземная полоса
Удобрение	60—75	40—55
Обработка	25—35	30—40
Селекция	20—25	20—25

необходимости приходится откладывать запашку паров на более позднее время. В работах опытных учреждений имеются указания, что значительную помощь хозяину в этом отношении оказывает применение навоза в поздних парах. Так, в некоторых случаях действие навоза оказалось даже сильнее самой ранней обработки пара. Прибавки в урожае от навозного удобрения на поздних парах превосходят прибавки от раннего пара без навоза».

Эта же мысль повторяется и акад. Прянишниковым в настоящее время. Акад. Прянишников,* вместо того чтобы авторитетом крупного ученого опровергнуть грубые, вредные и даже вредительские противопоставления одних приемов агротехники другим, оставаясь верным себе, сам впадает в порочное механистическое толкование, утверждая, что «...Харьковская опытная станция с ясностью доказала, что удобрение стало важнее, чем ранняя вспашка пара, как это видно из следующих цифр» и т. д.

Не ясно ли, что метафизические категории в «минеральной» агрохимии, которыми так ловко жонглируют агрохимики, стараясь доказать ведущую роль удобрений в стране, выросли и окрепли в условиях безграничного моря мелких крестьянских хозяйств, где невозможно было рациональное применение даже отдельных приемов правильной агротехники (например, глубокой вспашки и др.). Это было время, когда под «мудрым» покровительством агрономической «науки» вырабатывались приемы суррогатной агротехники, как, например, замена ран-

* «Агрохимия», 1936, стр. 107.

ней вспашки и ранних паров поздней вспашкой и поздними парами, полагая возможным восполнить все потери от такой замены внесением в поздний пар навозного удобрения. Вот уже где поистине наша «минеральная» агрохимия, пересаживаясь на «машину времени», откатывается до родственной ей по «духу» алхимии!

И после этого находятся люди, вроде акад. Прянишникова, которые готовы на каждом перекрестке кричать о «забвении агрохимии» в нашей стране, о том, что люди, нападая на агрохимию, якобы лежащую «в основе мероприятий по химизации земледелия», тем самым «льют воду на мельницу крайних противников химизации». И, наконец, чтобы уйти от критики, вскрывающей гнилое нутро агрохимической методологии, они прикрывают себя левой фразой о якобы решающем значении «заказа» агрохимиков для обороны страны.

«Густой туман», который приписывает акад. Прянишников т. Кукса, оказывается, целиком принадлежит творчеству разгневанного «Зевеса». Вряд ли в СССР найдутся теперь люди, которые будут опровергать огромное значение химизации страны в борьбе за высокую урожайность. Но есть люди — и таких людей много, их большинство,— которые не согласны с акад. Прянишниковым и его школой «минеральной» агрохимии, утверждающей удобрения, но отрицающей агротехнику, снижающей значение биологических законов, значение совершающихся в растении и почве процессов, но возводящей на пьедестал божества «поглощающий комплекс» и т. д.

Акад. Прянишников не может спокойно воспринимать критику людей, разрушающих метафизические построения «минеральной» агрохимии. По мнению акад. Прянишникова,— это люди, у которых много «непромешанной глины в голове», которым не дано понять величие агрохимического «Олимпа».

Мы утверждаем, что удобрения, как, впрочем, и другие приемы агротехники, могут дать *полный* и, конечно, ничем *незаменимый* эффект только на почвах, приведенных в прочнос

турное состояние. Значит ли это, что я против удобрения? Когда акад. Прянишников начинает приводить столь «убедительные» доводы, как получение стахановцами высоких урожаев на *бесструктурных* почвах якобы только потому, что применялись высокие дозы («количества») азота, фосфора и калия, то это лишний раз показывает, как далеко зашла гипертрофия мышления агрохимиков, признающих одно и отрицающих все. Бессмысленно опровергать факт высокого действия правильно использованных стахановцами удобрений, но надо доказать, *что стахановцы при этом не поддерживали структурное состояние непрочных почв*. И ведь не надо быть «глубоким прозорливцем», чтобы видеть и понимать задачи многократно повторяющихся трудоемких рыхлений почвы на стахановских участках. Ведь совершенно ясно, что эти рыхления преследовали цель поддержания структуры почвы, которая в более совершенной степени и при меньших затратах производства, но при правильном понимании законов природы и применении этих законов может быть восстановлена во всех обрабатываемых почвах Советского Союза.

Прочная структура почвы нужна нам не «сама по себе», а потому, что это — условие, позволяющее производству при меньших издержках на единицу получаемой продукции привести в согласованное действие два важнейших элемента плодородия почвы — воду и пищу. Как только эта согласованность нарушается, так ни вода, ни удобрения «сами по себе» (вопреки мнению «минеральных» агрохимиков) не способны поднять урожаи культурных растений и придать им характер устойчивости.

Незнание этих законов природы и приводит «минеральных» агрохимиков к тому, что они пытаются наряду с удобрением почвы заместить силы природы человеческим трудом.

В. И. Ленин, бичуя вульгарных экономистов Струве и Туган-Барановского, предвосхищал ответ и на подобные попытки наших «минеральных» агрохимиков. Он писал: «Заместить силы

природы человеческим трудом, вообще говоря, так же невозможно, как нельзя заместить аршины пудами».

Поняв это, станет очевидной нелепость приписывания мне «минеральными» агрохимиками другого положения — что травопольная система земледелия противопоставляется мною задачам химизации страны.

На примере «улучшения» отрицательных моментов и процессов позднего крестьянского пара удобрениями можно видеть глубоко порочный способ мышления наших «минеральных» агрохимиков, которые и к вопросам химизации пришли, примерно, с той же задачей — «улучшать», а не уничтожать условия, тормозящие проявление высокой эффективности всех агротехнических мероприятий, в том числе и удобрений. Гуляют ли «теории» мелкой вспашки, антисевооборотные настроения (монокультура) или другие подобные им плоды «опытного дела»,— «минеральные» агрохимики везде и всюду, как и 50 лет назад, кричат о «всеисцеляющем бальзаме» — только об удобрениях, не понимая той простой истины, что занимаясь подобными «улучшениями», они демонстрируют убогую «полезность» удобрений, далекую от их истинного значения. Не случайно поэтому колхозники при таком неправильном использовании удобрений на бесструктурных почвах называют последние «пустомолом».

Значит ли это, что, утверждая необходимость повсеместного введения правильных травопольных севооборотов и наведения большевистского порядка на земле, прежде чем безрассудно расходовать народные средства в виде широкого производства и применения *минеральных* удобрений, я якобы отрицаю значение химизации страны?

Акад. Прянишников, приводя мою критику его проекта об увеличении производства к 1942 г. минеральных удобрений до 24 млн. т в год, недобросовестно ограничил цитату и поспешил вылить свое злобное недовольство, считая меня не только своим личным врагом, а, что еще хуже,— врагом («крайним противником») химизации страны. Для того, чтобы не давать

повода для подобных передержек со стороны противников, я считаю своим долгом продолжить цитату и привести ее в полном виде: «Следует, наконец, понять, — писал я, — что, хорошо понимая огромное значение удобрения *растений*, а не *почвы*, я всегда буду высказываться против и бороться против беспорядочного разбазаривания народных средств и имущества, каким получается удобрение почв в аспекте *«минеральной» агрохимии*, и всю жизнь боролся, а в условиях советского государства буду с еще большим энтузиазмом бороться за *создание условий наибольшей*, стопроцентной действенности (эффективности) не только удобрения растений, но и всех многомиллиардных вложений средств и труда в самое сложное производство СССР и всего человечества, производство, которое охватывает все проявления жизни на земном шаре, начиная с фильтрующегося вируса и кончая высшим проявлением жизни — человеческим трудом».

Мне кажется также, что, выясняя мое отношение к задачам химизации, акад. Прянишников должен был бы, по возможности, привести больше данных, чтобы показать наше отрицание роли химизации в деле повышения урожайности.

Нам приходится самим восполнять этот «пробел» сейчас. В дополнение приведем еще образец того же «отрицания» в той же работе, которую (в назидание т. Кукса, «как не нужно лить воду на мельницу крайних противников химизации») цитирует акад. Прянишников. В этой работе я пишу: «Затем предстоит грандиозная работа по упорядочению приготовления «местных» удобрений — навоза, навозной жижи, торфофекалий, компоста, куриного помета и золы. Эта работа по своей грандиозной значимости не заслуживает того презрительного снисхождения, которым она пользуется у «минеральных» агрохимиков. Ведь как раз это *органическое* удобрение и служит основой *«заправки»* почвы и *«подкормки» растений*, которые в Западной Европе на практике отменили отжившую теорию полного возврата. Только после такой упорной предварительной работы можно

будет приступить без риска омертвления еще нескольких миллиардов народных средств к расширению заказа на минеральные удобрения».

В. И. Ленин,* критикуя Булгакова и К°, считал, что «гвоздь» вопроса в правильном использовании минеральных удобрений лежит не в том, чтобы производить их во все возрастающем количестве, что вовсе не вытекает из естественных потребностей, но определяется существующими социальными отношениями в капиталистическом производстве. Капиталистическое производство препятствует рациональному использованию «естественных» удобрений и в силу своей хищнической природы вынуждено прибегать к расширенному производству и использованию «искусственных» удобрений, которые вовсе не должны выполнять всю задачу восстановления плодородия почвы особыми веществами.

Читателю нетрудно видеть наши «заблуждения» и все «ничтожество» критики со стороны Прянишникова по адресу т. Кукса, дерзнувшего открыто и правильно не согласиться с «соломоновой мудростью» «минеральных» агрохимиков, запутавшихся в своем «синтезе» трех углов механистического «треугольника».

Исходя из статики почвы, т. е. игнорируя процессы, протекающие в ней в результате жизнедеятельности микроорганизмов, «минеральные» агрохимики, не сходя с излюбленного «конька» — либиховской мертвой химии, трактующей теорию «полного возврата», упражняются в исчислении наличных запасов «питательных веществ» в почве и ее валового состава в целях определения предела «производительных способностей почвы». Оказывается, что если не вносить удобрения в количестве, вполне возмещающем вынос «питательных веществ» с урожаем из почвы, то эти урожаи, в зависимости от валового состава почв, будут повторяться от 25 до 100 и больше раз. Но

---

* В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, т. IV. Аграрный вопрсс и «Критика Маркса».

так как темп истощения почвы, рассуждают «минеральные» агрохимики, идет быстрее, чем переход неусвояемых «питательных веществ» в усвояемое состояние, то «катастрофическое» падение урожайности приближается. Раз это так, то необходимо возмещать удобрениями полностью то, что взяли из почвы растения, и только в таком кругообращении «питательных веществ» (сколько взял — столько и вернул) возможно получение постоянных урожаев, которые, следуя логике «минеральных» агрохимиков, должны повышаться лишь с повышением норм возврата.

Из развития этих теоретических соображений «минеральных« агрохимиков становится ясным смысл горячей «отповеди», которую дает Д. Н. Прянишников т. Кукса, беря под защиту Либиха.

Д. Н. Прянишников считает «недоразумением» находить какую-то связь положений Либиха в этом вопросе с учением Мальтуса.

Однако обратимся к Либиху,* который следующим образом формулировал свое положение о «полном возврате»: «Существование своего производства и высокие урожаи сельский хозяин может обеспечить и упрочить, если он будет возвращать своим полям в удобрениях то, что он взял с них в снятых продуктах». Дальше это положение им разъясняется; Либих говорит о безрассудности использовать ежегодно прибавления в почве веществ, получающихся в результате выветривания, ибо это «назначено для населения».

---

* Не могу не отметить довольно варварский прием редактирования классиков агрономии, когда ряд мыслей ученых прошлого столетия оказываются, по мнению редакторов, «устаревшими». Так была проведена «редакция» в изданиях 1936 г. бессмертных произведений Буссенго и Либиха, которые в интересах «минеральной» агрохимии оказались «подстриженными», и ряд моментов историко-познавательного характера, дающих более правильное представление о «достижениях» современной агрохимии, были опущены в новом издании этих книг.

«То, что находится уже в обращении, — говорит Либих, — принадлежит настоящему и для него назначено; то, что земля хранит в своих недрах, не принадлежит ему; оно есть достояние будущих поколений». Нарушьте это равновесие, и вы неизбежно сталкиваетесь, по Либиху, с двумя катастрофическими показателями — чрезмерно быстрого использования производительных сил земли, которые весьма ограничены, и столь же быстрого размножения людей и животных, ускоряющих окончание «истории человечества».

Следует ли мне напоминать, что признание Либихом «закона» Мальтуса (правильно — Дж. Андерсона) было отмечено и раскритиковано К. Марксом в подстрочном примечании к разделу «Крупная промышленность и земледелие» главы XIII в первом томе «Капитала».

Читающему нетрудно обнаружить родство душ не только Либиха и Мальтуса, но и нашей агрохимической школы в ее современном состоянии. Попытка выгородить Либиха от связей его с концепциями Мальтуса «о перенаселении» земли и т. д. приводит наших «минеральных» агрохимиков к тому, что они сами впадают в тон защитников мальтузианства. И это в то время, как агрохимики предлагают вычеркнуть из обихода выражение «закон падающего плодородия» (верность форме и здесь дает себя знать!) и не заниматься больше борьбой «с ветряными мельницами и с тенями мертвых».

Опасность такого предложения очевидна, особенно теперь, когда задачи построения бесклассового социалистического общества требуют развернутого и последовательного наступления на идеологически чуждые «теории», которые служили и, при пропагандируемом Д. Н. Прянишниковым либерализме, еще могут долго служить базой вредительства в агротехнике.

Грубый эмпиризм «минеральных» агрохимиков не может помочь им выпутаться из объятий формальной логики, и как бы акад. Д. Н. Прянишников, доказывающий т. Кукса, «что $2\times2=4$», ни разбивал деятельность Митчерлиха на периоды

«a, b, c», он не может, однако, разорвать единой идеологической связи *«a, b, c»* в деятельности Митчерлиха.

Не случайно, конечно, акад. Прянишников находит связь между «законом действия факторов» Митчерлиха и «законом минимума» Либиха, указывая при этом, что «...дело идет лишь как бы о «новом издании» закона Либиха, о некотором его уточнении, а вовсе не о его опровержении».

Дело в том, что при всех оговорках (Либих) или новых формулировках (Митчерлих) смысл этих «законов» остается одним и тем же — факторы жизни растения не только равнозначимы, что, безусловно, верно, но и независимы в своем действии,— что противоречит законам природы. Уйти от законов природы и возвести в «закон» свои классово-агрономические «теории» Митчерлиху помогает дымовая завеса «математических» выражений действия отдельных факторов. Именно к этому «случаю» приложимо в полной мере замечание Энгельса о том, что «применение математики в биологии = 0».

Игнорирование наличия в природе многочисленных и многосторонне взаимодействующих факторов жизни растений, выхватывание «по произволу» одного из них и рассмотрение его вне зависимости от качественных и количественных изменений других составляет методологическую основу всей агрохимической школы в ее современном направлении. Напрасно акад. Прянишников по формальным признакам пытается породнить меня с Митчерлихом, который занимает, видите ли, согласно моей «излюбленной идее», кафедру объединенных почвоведения и земледелия и ругает агрохимиков. Ведь эти признаки изобличают лишь несерьезный, крайне поверхностный, формальный подход академика к серьезным и сложным вопросам — к вопросам методологии в науке. Как раз здесь-то и происходит единение душ наших «минеральных» агрохимиков с их немецким собратом — «почвоведом».

Попытка противопоставить анализ синтезу так и сквозит во всех «творческих замыслах» «минеральных» агрохимиков.

Каждому ясно, что противопоставлять в исследовании анализ синтезу или наоборот — по крайней мере, нелепость. Задача состоит в том, чтобы, как говорит Энгельс, стараться правильно применять каждое на своем месте, «...а этого можно добиться лишь в том случае, если иметь в виду их связь между собой, их взаимное дополнение друг другом».*

Акад. Прянишников, показывая т. Кукса комплексный опыт Ротамстедской опытной станции, приходит к выводу, что дело-то не в комплексе, а в применении одного фактора. Вот это и есть ошибка Д. Н. Прянишникова, который даже в многофакторном опыте пытается отбросить элементы синтеза (изменения совокупности факторов) и объясняет процесс изменением лишь одного фактора. Совершенно логично в связи с этим и другое выступление Д. Н. Прянишникова против графического изображения опыта Вольни в моей книге.** Там в пространственной кривой показано, если внимательно посмотреть, не только «семейство» кривых, о котором так беспокоится Д. Н. Прянишников, но и нечто большее, что совсем не нравится ему,— изменение комплекса в связи с изменением отдельных факторов и как результат этого сопряженного изменения — возрастающая кривая урожаев. «Семейство» кривых затушевывает изменение целой совокупности, и в «этажно» вырастающих однофакторных кривых мы наблюдаем лишь сравнительную роль *отдельных* факторов, действие которых в каждом случае затухает и не отражает *общего* подъема кривой урожайности. Здесь, как нетрудно видеть, опять-таки наблюдается стремление возвести в «закон» метод аналитического, раздробленного изучения и выражения роли отдельных факторов. Несомненно прав Д. Н. Прянишников, указывающий, что кривая действия агротехнического мероприятия, поскольку она связана с *моментом*, всегда будет иметь нисходящую часть, отражающую данный

* Ф. Энгельс. Диалектика природы, Партиздат, 1932, стр. 34.
** Почвоведение, 1936.

уровень техники, который, добавляем мы, в пределах даже одного времени, но разной *социально-экономической системы хозяйства* будет, конечно, различным. Но совершенно неправ Д. Н. Прянишников, когда он говорит, что значение этих кривых ограничено. Мы не сомневаемся в том, что *природа* этих угасающих кривых, отражающих лишь частный случай, статический момент общего подъема, связанного с развитием науки и техники, ничего общего не имеет с реакционным смыслом «теории» Митчерлиха или буржуазных экономистов, строящих на основе этих кривых свои «законы».

Однако изолированное рассмотрение действия отдельного фактора, выраженного угасающей кривой, приводит к ложным «законам» не только буржуазных ученых. Критики «теории» преимущества мелкой вспашки, приняв, что «чистота полей» находится в первом минимуме, и только в этом аспекте рассматривая значение глубокой вспашки, приходят (как, например, проф. Н. С. Соколов, Безенчукская станция и др.) к вульгарному извращению значения глубокой вспашки.

По мнению этих «ученых» и «опытных» станций, глубокая вспашка становится менее эффективной на чистых культурных почвах.

Нужно ли доказывать, что это не так?

К сожалению, Д. Н. Прянишников и его школа сами находятся в положении людей, которые не могут отличить форму угасающей кривой от ее существа и притти к правильному выводу. Нельзя забывать о том, что если «кривые» и не дают богатой пищи для различных контрреволюционных теорий в агрономических науках в нашей стране, то, во всяком случае, они могут причинять прямой вред, по значению равный вредительству, когда замазывается, снижается истинное значение ведущего агротехнического мероприятия.

Итак, в чем же собственно заблуждается т. Кукса, который с «клеветническими намерениями» бросился в неравный бой с академиком и его школой «минеральной» агрохимии?

Дело, очевидно, в том, что агрохимия — это тот храм науки, в который предоставлен доступ лишь избранным.

Статья Д. Н. Прянишникова, направленная против «коварных замыслов» т. Кукса, по существу, оригинальна лишь тем, что она демонстрирует новый, очевидно, «педагогический прием», с каким академик, прибегая к помощи классиков мировой литературы, обругивает *аспиранта* Кукса, вместо того, чтобы помочь ему разобраться в той несложной ситуации, в которой безнадежно запутался и сам академик.

Выбросьте из статьи академика формально-доказующие моменты, которые, к сожалению, еще имеют дешевый успех в агрономических кругах и которые дают пищу «более воображению, чем уму» (К. А. Тимирязев), и содержание статьи становится ясным для тех, кто хоть в первом приближении способен понять разницу между метафизикой и материалистической диалектикой.



СОВХОЗЫ И СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ[11]

На XVI съезде партии товарищ Сталин указывал, что «...совхозы с их новой техникой, с их помощью окружающим крестьянам, с их невиданным хозяйственным размахом явились той ведущей силой, которая облегчила поворот крестьянских масс и двинула их на путь коллективизации».* Понимая историческую миссию совхозов в реконструкции сельскохозяйственного производства страны, враги социалистического строя спешили нанести удар по этому ответственному участку распространением всякого рода вредительских лженаучных «теорий» в утверждавшейся тогда агротехнике совхозов. Немало и просто ограниченных «ученых», выросших на так называемых «опытных цифрах» сельского хозяйства дореволюционной царской России, спешили «не отстать» и привносили грубую эмпирику мелкоделяночного опытного дела, обслуживавшего, главным образом, кулацкие хозяйства, в крупное, социалистическое сельскохозяйственное производство, чем одинаково вредно тормозили его успешное развитие. Своими «теориями» о преимуществе мелкой вспашки, о необходимости чрезмерной специализации хозяйства и т. д. эти «ученые» ставили рогатки на пути проникновения подлинно научной мысли в производство совхозов. Коренной вопрос агрономической науки и техники — борьба за повышение плодородия почв — был заменен

* И. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 10-е, 1937, стр. 373.

лозунгом «импортного» происхождения — «механизация ради механизации».

Задача *непрерывного* и *одновременного* воздействия производства на растение и почву в целях неуклонного повышения урожайности подменялась представителями «нового» направления в науке формулой капиталистического хищнического способа производства, так называемым «чемоданным земледелием», ориентированным на меняющуюся конъюнктуру рынка. На основе неправильной агротехники строилась «система» обработки целинных и залежных земель, которыми так богаты были совхозы Зернотреста.

В чрезвычайно короткий срок, в результате применения «приемов опытного дела», плодородные целины и залежи превращались в так называемые «выпаханные» и сильно засоренные земли. Существенный признак культурности почвы — прочная комковатая структура — не только не поддерживалась, но *сознательно* отрицалась и в меру «механизаторских» сил разрушалась. Однако, несмотря на обилие попыток, носителям этих «теорий» не удалось сорвать прогресс крупного социалистического сельскохозяйственного производства, и мы с огромной радостью можем отметить, что теперь уже не «на выбор», а в порядке законопроекта ставится вопрос о подведении под совхозное производство подлинно научной системы земледелия, обеспечивающей колоссальный эффект всех капиталовложений в каждое проводимое в совхозе плановое мероприятие. Не случайно проект «О введении правильных севооборотов», отражая специфику совхозного производства, совершенно четко и безусловно верно сформулировал *первый* пункт проекта. Там записано: «*Широко ввести как в животноводческих, так и зерновых совхозах травопольные севообороты, с тем чтобы совхозы стали образцом для колхозов в деле введения правильных севооборотов...*» Пункт говорит сам за себя. Приходится просто удивляться, как некоторые ученые «читатели» проекта смогли «не заметить» в нем столь видного пункта. Разве не очевиден

теперь факт, что, говоря о введении правильных севооборотов, проект прежде всего говорит о *травопольных севооборотах*. Люди, которым это не нравится, вместо деловой критики проекта пускаются в пространные и всем известные рассуждения о пользе плодосмена и о каком-то мифическом «травополье с 40—56% травяной площади», которое, видите ли, угрожает заказу «минеральных» агрохимиков на производство удобрений химической промышленности СССР. Эти «внимательные» читатели проекта, безудержно путая азбучные истины, говорят в «Совхозной газете» (22 августа) о том, что «от хорошей жизни травопольем (да еще преимущественно злаковым) можно заниматься лишь в определенных районах». Нетрудно видеть эти районы. К ним относятся, по своеобразному районированию академика, «районы, менее населенные и с особыми климатическими условиями». Несколько лет назад другой недовольный академик отсылал «травополье» в районы так называемого устойчивого увлажнения, считая травопольную систему земледелия там более эффективной. «Творческое» единение, с каким оба академика устраивают «ссылку» травопольной системы земледелия в «малонаселенные» или «увлажненные» места, однако, мало помогло в свое время аргументировать «преимущество» паровой системы земледелия, и будем надеяться, что столь же «убедительные» доводы мало помогут сейчас искажению смысла и значения травопольных севооборотов.

Столь же «внимательно» читая наши труды (если читались они вообще критиками «травополья»), как и проект «О введении правильных севооборотов», акад. Д. Н. Прянишников совсем «не обратил» внимания на тот известный студентам факт, что в полевом севообороте травопольной системы земледелия количество лет пользования многолетними травами (смеси бобового и злака) ограничено 1—3 годами. И нужно иметь огромную «способность», чтобы, не замечая этого, утверждать о каком-то «злаковом травополье». Для того, чтобы отбросить всякие небылицы вокруг этого «травополья», напомним, что «злаковое»

или «антиазотное» травополье Д. Н. Прянишникова, в сущности, не что иное, как «окультуренная» разновидность переложной системы хозяйства, получившей впоследствии название «выгонной многопольно-травяной системы». За образец севооборота «многопольно-травяной системы» можно принять распространявшееся в свое время на левобережье Украины двадцатиполье:

1) пшеница твердая, 2) пшеница мягкая, 3) пар, 4) рожь, 5) пар, 6) пшеница, 7) яровые (овес, ячмень) с подсевом трав, 8—20) травы на укос (первые годы) и выпас.

Не ясно ли, что даже для «засушливых» районов мы не можем согласиться с таким «севооборотом», который рекомендует в своем выступлении акад. Прянишников.

Акад. Прянишников, прочно основывая свои «минерально»-агрохимические концепции на достижениях науки допастеровского периода, не желает заметить и другого «упрямого» факта — эволюции севооборотов плодосмена в нелюбимые им травопольные севообороты. Проявляя крайний ригоризм к «травополью», Д. Н. Прянишникову следовало бы в той же степени строгости рассматривать и севообороты плодосменного типа. А ведь, в сущности, норфолькское четырехполье со временем не просто «удваивалось» механически, а изменялось коренным образом, присваивая новые черты — черты, свойственные травопольным севооборотам (введение многолетнего злака в смесь с бобовым, поздняя вспашка дернины и за ней посевы яровой пшеницы). С этим, если иметь желание, можно познакомиться в трудах Рессэля, который на-днях лично посещал некоторые наши лаборатории.

Существенный признак старожилов тот, что они никогда не помнят прошлого, и часто находившемуся в парадных поездках по Туркестану Д. Н. Прянишникову трудно на основании «личного знакомства» что-либо вспомнить о якобы несуществующих фактах получения на структурных почвах опытного поля Сельскохозяйственной академии имени Тимирязева урожаев по 66 ц с 1 га в год.

Доказывать академику, что именно так было — труд столь же безнадежный, как и мало полезный. Самый легкий путь, который избрал Д. Н. Прянишников в критике «коварного травополья», выражается словами: «лично не знаю, не видел, не думаю, не может быть».

«Из столкновения мнений вытекает истина», говорит одна французская пословица. Но это верно лишь в том случае, если обсуждаются не формальные моменты, не пустяки, а существо вопроса. Если же «бой» идет из-за формы, из-за мелочей, то всю эту возню можно назвать, по меткому выражению В. И. Ленина, одним словом —«придиренчество», или словами украинской пословицы: «свинью стричь — визгу много, а шерсти мало».

Отчасти это относится и к «критикам» травопольных севооборотов, но только отчасти. Прикрыв острие своей критики столь мелкими на первый взгляд вопросами, как терминология, антитравопольщики по существу возражают не столько против «злакового травополья», сколько против *системы* агротехнических мероприятий. К чему сводятся нудные выступления ряда «ученых», пытающихся обсуждать проект «О введении правильных севооборотов», но непременно скатывающихся к критике травопольной системы земледелия, к тому, что им не нравится отказ от устарелых форм отдельных, раздробленных агротехнических приемов, созданных по принципу «авось поможет». Эти «ученые», как и десятки лет назад, говорят о невозможности «обобщений» в агрономических науках, что здесь дело в принципе «географического распределения» севооборотов, приемов вспашки, посева и т. д., но не в какой-то *системе*, которая, якобы, собирается, вопреки здравому смыслу, сеять клевер с тимофеевкой под Астраханью, а люцерну с житняком под Волоколамском и т. д. На основе этих рассуждений строятся нелепые и вредные противопоставления, например, удобрений действию ранней вспашки паров, задач химизации— приведению почв в структурное состояние (акад. Прянишников)

или ограничению глубокой вспашки «некультурными» землями (проф. Н. С. Соколов) и т. д.

В дореволюционной России «агротехника» мелкокрестьянских хозяйств состояла преимущественно из отдельных механически сцепленных приемов, причем *количество* этих приемов возрастало пропорционально ухудшавшемуся экономическому положению крестьянства. «Систем» было столько, сколько было агрономов. Кризис «опытного дела» развивался в сторону расширения ассортимента рецептурных приемов, назначение которых — всемерно излечивать язвы капиталистической эксплоатации человека человеком и человеком земли. Порочность отдельно взятого приема неправильной агротехники состоит в том, что он рассчитан на «улучшение» отрицательных моментов производства, причем забывают, что отрицательные моменты нужно уничтожать, а не «улучшать». Прием, в силу ограниченности своих воздействий, игнорирует сложную, диалектическую взаимосвязь многосторонне действующих природных факторов или условий жизни растения и совершающихся в почве процессов.

Многообразие непрерывно протекающих во взаимной связи природных процессов в почве и растении подсказывает и необходимость одновременного и непрерывного воздействия на них комплекса мероприятий производства. Только при таком подходе к растению и почве мы можем стать истинными господами природы. Если же мы обойдем объективно присущие природе закономерности, мы становимся, как говорил В. И. Ленин, «рабами слепой необходимости».

Разговоры о том, что успех стахановцев — дело, мол, только количественной стороны внесенных удобрений, или только чистоты полей, или улучшения «физических свойств почвы» и т. д., означает лишь глубокое непонимание подлинно научного значения опыта стахановцев. В нашей стране стахановцы осознанно-героическим трудом показали всю методологическую вредность подхода к растению или почве с *приемом*, стахановцы

цы дали образцы, пускай, стихийного, но безусловно верного, диалектического понимания законов природы и правильного их применения в ими же построенном *комплексе* агротехнических мероприятий. Это последнее акад. Прянишникову и его школе «минеральной» агрохимии следовало бы понять быстрее всех. И как бы наши «критики» ни противопоставляли, ни сталкивали травопольную систему земледелия с практикой стахановской борьбы за высокие урожаи, тем не менее теперь каждому стало ясно, что при настоящем уровне знаний только травопольная система (не «травополье», не «плодосмен», а именно травопольная *система*) открывает широкий путь к дальнейшему повышению производительности труда стахановцев, только она способна помочь стране перейти к устойчивому получению столь же высоких урожаев на всей сельскохозяйственной территории совхозов и колхозов, как и урожаи стахановских участков.

Бесструктурная почва ни в какой мере не может отвечать основному *агротехническому условию* максимального плодородия — одновременности присутствия в ней усвояемых растением воды и пищи. Травопольная система, исключая необходимость *частых* рыхлений почвы, как метод поддержания структуры на непрочных почвах, введением правильных травопольных севооборотов переводит эти почвы в структурные, т. е. придает новое отличительное качество. Это достигается в широких масштабах всего сельскохозяйственного производства периодической культурой смеси многолетнего злака и многолетнего бобового в *полевом* севообороте травопольной системы земледелия. Всякое непроизводительное разрушение прочности структурных почв, не связанное с прямой задачей повышения урожайности плановых культур, не должно иметь места в полевом севообороте. Это одна из причин, почему вопросы пастбищного содержания скота разрешаются в другом, специально кормовом севообороте травопольной системы земледелия.

Из этого следует также другая очевидная для всех истина, что, разрешая государственное плановое задание по повышению выхода товарной продукции растениеводства, мы не можем увеличивать площадь под многолетними травами больше того, чем это нужно для поддержания прочной комковатой структуры и воспроизводства семян трав, т. е. занимать ими не больше 1—3 полей полевого севооборота. Между тем, количество лет пользования многолетними травами для пастбищных полей не может быть меньше 4—5 и не больше 7 лет. Попытка разрешать вопросы «кормодобывания» и плановое задание по зерновым и техническим культурам в одном полевом севообороте неизбежно приводили бы к недопустимому сокращению в нем площадей под плановыми культурами.

Следовательно, несовместимые в одном севообороте задания государственного плана по растениеводству и животноводству мы должны разрешать в двух согласованных севооборотах травопольной системы — полевом и кормовом. Этим же, как не трудно видеть, достигается разрешение и другой важнейшей задачи социалистического сельскохозяйственного производства — правильной организации отраслей хозяйства — растениеводства и животноводства. Утверждая, что приведение почв Советского Союза в структурное состояние, т. е. придание им главного агротехнического условия — плодородия, в полной мере отвечает задачам и требованиям реконструкции сельского хозяйства страны, мы ни на одну минуту не можем противопоставить это важнейшее мероприятие задачам производственного регулирования *элементов* плодородия почвы — воды и усвояемой пищи растений. Совершенно бессмысленно, если не хуже, утверждать, что придание почвам прочной комковатой структуры уже разрешает все вопросы снабжения растения в максимально потребных ему количествах водой и элементами зольной пищи и минеральным азотом. Система обработки, регулирующая водный режим почвы, и система удобрения растений, регулирующая пищевой режим почвы, находятся в прямой связи

с задачей восстановления *прочности* комковатой структуры, беспрерывно разрушающейся в процессе использования почвы как средства производства. Именно поэтому все *три* системы воздействий на почву (система двух травопольных севооборотов, система обработки почвы, система удобрения растений), а также система воздействий на микроклимат приземного слоя атмосферы — *система лесных ветрозащитных полос*, в тесной диалектической взаимосвязи составляют содержание травопольной системы как системы агротехнических мероприятий. Выбросьте что-нибудь из этой системы, противопоставьте, например, систему удобрения растений задаче изменения основного агротехнического фона — превращение бесструктурных почв в структурные, и производство неминуемо сползет на *приемы*. Не связанные с ними бесструктурные почвы, в лучшем случае, снизят на половину эффективность всех мероприятий растениеводства, в том числе и удобрений, о судьбе которых так шумно беспокоятся носители высокомерно-крошечных идей «минеральной» агрохимии. Мы должны отчетливо представлять себе эти моменты, чтобы не впадать в грубый механистический тон противопоставления отдельных агротехнических мероприятий.

Сегодня, когда мы стоим накануне грандиозных преобразований агротехнической базы социалистического сельскохозяйственного производства, я с новой силой повторяю мысль, высказанную мною несколько лет назад о том, что, вводя травопольную систему земледелия, мы должны отказаться от многих архаизмов как в построении севооборота, так и в других областях сельскохозяйственной техники, пользуясь только определенными результатами агротехнической науки, только действительными ее достижениями. Кому, как не совхозам, и здесь возглавить внедрение в производство *правильной системы* агротехнических мероприятий.

Проект «О введении правильных севооборотов» одним фактом своего рождения уже дал сильный отпор вредным «теориям»

в агрономической науке. Но было бы ошибочно думать, что их не осталось. Они есть; они пытаются спрятаться за отдельные недостаточно четко сформулированные места проекта; они свободнее себя чувствуют, когда проект недостаточно определенно говорит о системе земледелия в целом.

Вывод может быть только один — для искоренения лженаучных «теорий», для устранения попыток протащить их в агротехнику совхозов и колхозов, необходимо проект дополнить разделами об обязательных системах агротехнических мероприятий, и тогда каждый совхоз, каждый колхоз получит в руки боевой план борьбы за сталинскую урожайность.

СЕВООБОРОТЫ И АГРОТЕХНИКА[12]

Правильная историческая перспектива — неотъемлемая и существенная часть социалистического планирования народного хозяйства в нашей стране. Нетрудно понять, что и в разрешении частных вопросов государственного плана, касающихся одной какой-либо отрасли народного хозяйства, необходимо *выдерживать* и *развивать* историческую перспективу, не ограничивая ее задачами только сегодняшнего дня. Бесспорность этого положения станет очевидной, если иметь в виду, что правильное разрешение *текущих задач* возможно лишь с учетом, как говорил Энгельс, последствий «второй и третьей линии».

Нельзя, однако, сказать, что это элементарное требование правильного подхода к решению вопросов государственного плана выдерживалось при обсуждении проекта «О введении правильных севооборотов».

Мы исключаем из деловой критики проекта ряд тенденциозных выступлений, имевших целью разрушить «антиазотное траvopолье» привнесением искажающего смысла в термин «травопольные севообороты», сводя их, по существу, к значению экстенсивной переложной системы, или к ее ограниченному варианту — «выгонной, многопольно-травяной системе». Совсем не нужно быть академиком или профессором, чтобы «не понять» высказанных нами положений, давно ставших достоянием широких масс специалистов и колхозников. Люди, подобно акад. Д. Н. Прянишникову, преподнося плоды ограни-

ченной фантазии (утверждением, что травопольные севообороты связаны с присутствием «67% трав в севообороте», что травопольные севообороты — синоним «злакового травополья» и пр.), не умудрились даже познакомиться не только с моими книгами, но и с более доступным им материалом наших выступлений на страницах ряда газет и журналов. Если несколько лет назад еще находились некоторые представители «науки» из ВАСХНИЛа (Тулайков, Марголин и др.), которые разговорами о том, что «теория Вильямса ориентирует на мероприятия, не имеющие практического значения», что для доказательства необходимости введения многолетних трав и животноводства в зерновые сохозы и колхозы «т. Вильямс пользуется потусторонними аргументами», всячески пытались затормозить продвижение травопольных севооборотов на поля колхозов, то теперь «на смену» им выступили защитники «азотного баланса», которые никак не могут с принятых ими позиций формальной логики разобраться в теории и практике введения правильных травопольных севооборотов в совхозы и колхозы. Эти люди хотят академическим жестом остановить «заблуждающихся», предложив им наиболее легкий путь решения вопросов — ориентироваться на задачи *только* сегодняшнего дня, т. е., другими словами, отрешиться от задач перспективного развития сельскохозяйственного производства. Нельзя сказать, чтобы этот наиболее легкий и в то же время опасный путь не имел известного успеха среди агрономических работников, что особенно заметно из ряда выступлений на страницах газет и писем от работников производства, обращающихся ко мне за консультацией. Все выдвинутые в порядке обсуждения проекта замечания по агротехническим моментам касаются следующих принципиальных сторон планирования травопольных севооборотов:

1) количество лет пользования травами в севообороте;
2) травосмесь или чистый посев трав;
3) допустимость посева озимых по многолетним травам в

районах преимущественного распространения озимых культур;

4) какие севообороты нужны специализированным производствам;

5) агротехнические мероприятия в севообороте.

Рассматривая вопрос о сроках пребывания многолетних трав в севообороте, необходимо точно и правильно представлять себе назначение каждого севооборота. Правильное сочетание отраслей сельского хозяйства (растениеводства и животноводства) возможно лишь в том случае, если на основе государственного планового задания вводится *система двух согласованных севооборотов — полевого и кормового*. Назначение полевого севооборота — обеспечить максимальный выход товарной продукции растениеводства (зерна, хлопка, льняного волокна, сахарной свеклы и пр.) путем неуклонного повышения урожаев и придания урожаям характера устойчивости, в то время как задача кормового севооборота — обеспечить максимальные условия для производства плановой, товарной продукции животноводства (молоко, мясо, шерсть и пр.) путем качественной реконструкции существующей кормовой базы в совхозах и колхозах.

Не отрицая огромного значения многолетних трав в полевом севообороте как дополнительного источника высококачественных кормов, а при настоящих условиях и дефицитных семян, мы должны, однако, подчеркнуть главную задачу их в полевом севообороте — восстановление прочности комковатой структуры почвы. Густой туман, который подпускают представители «минеральной» агрохимии надуманным утверждением, что «травопольщики» противопоставляют структуру почвы задачам химизации, не помогает им скрыть производственного значения структуры почвы как главного агротехнического условия ее плодородия. Запутавшись в своих «знахарских» методах лечения *всех* агротехнических недугов сельскохозяйственного производства *только* удобрениями и основываясь на механическом противопоставлении роли удобрений обработке, селекции

и другим агротехническим мероприятиям, «минеральные» агрохимики, цепляясь за убогую эффективность удобрений на бесструктурных почвах, никак не могут и, очевидно, не хотят понять, что структурные почвы представляют собой тот необходимый агротехнический фон, на котором удобрения, как, впрочем, и все другие агротехнические мероприятия, проявляют *полную* свою эффективность. Кому, как не академику или профессору, надлежит знать ту простую истину, что устойчивая согласованность взаимодействия воды и пищи в почве достигается только в том случае, если почва, как говорят в курсах общего земледелия, обладает «прекрасно выраженными физическими свойствами», т. е. она должна обладать прочной комковатой структурой.

Нормальный срок пребывания многолетних трав в полевом севообороте для достижения почвой прочной комковатой структуры равен, в зависимости от природных условий производства, одному, двум и самое большее трем годам пользования (одно-два-три поля трав в севообороте). В юго-восточных, так называемых засушливых, районах смесь люцерны и житняка или люцерны и американского пырея, повидимому, должна занимать два-три поля в севообороте. В районах так называемого устойчивого увлажнения смесь клевера и тимофеевки, при правильной культуре ее в севообороте, должна занимать только одно поле, допуская увеличение трав до двух лет лишь в первой ротации севооборота. Только в случае освоения так называемых «непахотоспособных», «бросовых» земель пребывание трав в поле может быть продлено до 4—5 лет, впредь до приведения их в полную сельскохозяйственную годность.

Разрешая вопросы снабжения животноводства зелеными кормами, концентратами и культурными пастбищами, без которых невозможна высокая продуктивность скота, в кормовых севооборотах от $^1/_2$ до $^2/_3$ площади отводится под многолетние и однолетние кормовые культуры. Многолетние травы в кормовом

севообороте занимают не меньше 4—5 полей, что соответствует 4—5 годам пользования ими. Столь очевидное различие задач двух севооборотов — полевого и кормового — не может *механическим* слиянием их в *одном* севообороте обеспечить эффективное и полное разрешение многосторонних требований государственного плана. Именно поэтому в каждом колхозе и совхозе, в соответствии с требованием государственного плана, устанавливающим перспективу развития производства, должны *одновременно* вводиться и полевой и кормовой севообороты.

И ради сомнительных удобств сегодняшнего дня (проведение землеустройства только *одного* севооборота) нельзя закрывать перспективу развития рациональной организации социалистического земледелия. В полемическом пылу «минеральные» агрохимики сводят все значение проводимых партией и правительством мероприятий о наведении большевистского порядка на земле к «благополучно уравновешенному азотному балансу». Такая флюсоподобная трактовка задач травопольных севооборотов, как, впрочем, и всего, что не имеет якобы *прямого* отношения к удобрениям, приводит акад. Прянишникова к отрицанию агротехнического значения многолетнего злака в смеси с многолетними бобовыми. Акад. Прянишников, как и некоторые другие «ученые», ссылаясь на Западную Европу, пытается уверить, что гораздо важнее всякой структуры — сберечь азот, связанный бобовыми в почве, от расхищения его злаковой многолетней травой, и с этой стороны один клевер без тимофеевки как предшественник лучше для озимой культуры, чем травосмесь. Прежде всего следует удивляться «некомпетентности» академика в таком, казалось бы, ясном вопросе, что в *травопольных севооборотах*, где срок пользования многолетними травами, как не раз мы указывали, ограничивается 1—3 годами, многолетний злак, в силу создавшихся под дерниной условий недостаточного доступа воздуха, не имеет возможности *пользоваться в практически ощутимых разме-*

рах азотом, связанным бобовыми. Злаковый компонент, составляющий 50% от общего травостоя смеси, не способен сам по себе ускорить отмирание корневой системы бобовых. Только после вспашки дернины азот, содержащийся в корневой системе бобовых и клубеньках, становится доступным однолетним злакам, следующим по пласту в севообороте. Акад. Прянишникову в его аргументации факта расхищения азота бобовых тимофеевкой или житняком «помогает» очевидная теперь всем сказка, что травопольная система и выгонная переложная система — это одно и то же. «Минеральная» агрохимия, находясь в резком противоречии с фактами изучения биохимических процессов почвы, совершенно исключает роль свободноживущих азотофиксаторов почвы в связывании азота атмосферы и плетется в хвосте современной науки, которая вплотную подходит к практическому разрешению задач «бактериального удобрения» зерновых культур.

Положительное значение многолетнего бобового как азотофиксатора и «структурообразователя» нами не только не отрицается, как это хочется «изобразить» Д. Н. Прянишникову, но, наоборот, неоднократно подчеркивается в наших трудах. Но это значение бобового не снижает агротехнической роли многолетнего злака, так как процесс структурообразования протекает совершенно лишь в случае *взаимодействия* многолетних бобовых и злаковых трав, что достигается посевом их в смеси (клевер и тимофеевка, люцерна и житняк или люцерна и американский пырей и т. п.). Общеизвестен факт, что одни бобовые не способны создать столь же прочную структуру почвы, как в смеси с многолетними злаками, и это обстоятельство, как бы ни хотели его зачернить «друзья плодосмена», послужило одной из причин, почему в Западной Европе при переходе от строгого норфолькского четырехполья к 7—8-польным севооборотам многолетние бобовые травы стали высевать в смеси со злаковыми.

Нежелание некоторых представителей «науки» понять про-

изводственное значение прочной комковатой структуры не может служить основанием для отказа от посева травосмеси в севооборотах колхозов и совхозов. Мы еще раз подчеркиваем необходимость *повсеместного* посева травосмеси, если хотим по-настоящему, без оговорок, решать вопросы урожайности на всей сельскохозяйственной территории СССР. Существующий недостаток семян злаковых многолетних трав не помешает в ближайшем будущем, когда будет устранена и эта последняя преграда, перейти к посевам многолетних трав только в смеси.

Тов. Утехин («Правда» от 17/VIII 1937 г.), наглядно демонстрируя значение посевов злаковых многолетних трав, приводит, к сожалению, агротехнически неправильную смесь — костра и житняка.

Следует решительно избегать подобных смесей в полевом севообороте. Необходимо во всех случаях посева трав в полевом севообороте вводить *смесь из одного бобового и одного рыхлокустового злака* (например, житняка, тимофеевки, американского пырея и т. д.), совершенно исключая злаки плотнокустовые, а тем более корневищевые, как костер безостый.

Ограничивать значение многолетних трав «хорошим предшественником» для следующей за ними культуры и отвергать их агротехническую роль для севооборота в целом, значит не понимать или игнорировать те требования, которые предъявляет государственный план к правильному севообороту. На этом, очевидно, «своеобразном» недоразумении основаны профессорские разговоры о том, что наше утверждение о недопустимости посева озимых по пласту многолетних трав есть «вредная легенда».

Не опровергая факта высоких урожаев озимых по траве в ряде районов Союза, тем не менее мы утверждаем, что летняя вспашка дернины, с которой связана подготовка почвы под посев озимых, ведет к недопустимо быстрому разрушению органического вещества, накопленному в почве культурой многолетних трав в течение 2—3 лет их жизни. Один этот шаг уже

ограничивает производственный эффект трав только одним годом культуры однолетних растений, в данном случае озимые. Все остальные «прибавки» урожаев последующих культур в таком севообороте — лишь слабый отзвук утраченного. Когда меня, как представителя агрономической науки, спрашивают — рационально такое мероприятие или нет, я говорю со всей ответственностью — *нет*, и пока у меня еще есть немного сил, я постоянно буду утверждать всю порочность этого мероприятия, ибо *речь идет не об увеличении урожая на один год, а о повышении урожайности, т. е. о придании этому повышению характера устойчивости во всей ротации севооборота.*

За многолетними травами должны следовать только яровые культуры; в зерновых хозяйствах — это яровая пшеница, в хозяйствах льняной специализации — это будет лен и т. д., но не озимые. Разговоры о том, что яровые менее урожайны в районах распространения озимых, чем озимые, не могут служить аргументом, определяющим перспективу развития сельскохозяйственного производства. Это означает лишь, что, в отличие от акад. Лысенко, многие селекционеры болтают о продвижении яровой пшеницы, но палец о палец не ударяют для того, чтобы помочь стране разрешить эту задачу. Ведь *люди дела* разрешили же спорные вопросы культуры картофеля на юге Союза, так почему для наших селекционеров задача выведения устойчивого сорта яровой пшеницы не может быть поставлена как ближайшая задача их работы? Разве мало для этого двух пятилеток, когда мы полностью введем травопольные севообороты во всех колхозах и совхозах страны? Другое дело, как быть сейчас, когда у нас нет еще подходящих сортов яровой пшеницы и план имеет широкие задания по озимым посевам. Для этого нужно правильно *разработать план перехода*, и можно *без существенного сокращения озимых* (*заменой их яровыми*) обеспечить введение травопольных севооборотов. Эти соображения, подкрепленные расчетами, мною переданы в НКЗ СССР. Настаивая на недопустимости посева озимых по

многолетним травам, я ни в какой мере тем самым не хочу отрицать огромного значения озимых для народного хозяйства. Озимь должна быть сохранена в травопольном севообороте, но она не должна следовать по пласту многолетних трав. Здесь не может быть никаких соглашательских схем и компромиссов, на что склонны даже некоторые «травопольщики», ибо это означает лишь, что за подобными «творческими» увертками люди хотят спрятаться от научной ответственности за проводимые в стране агротехнические мероприятия.

Не могу не отметить, что в ряде мест, в связи с опубликованием проекта «О введении правильных севооборотов», развивается нездоровое соревнование в штамповании севооборотных схем. За образец агротехнической неграмотности можно взять севообороты Черниговского треста свеклосахарных совхозов, где не только *озимь следует по траве*, но вряд ли еще не худший вид «творчества» — *пар по свекле*. Мне пишут агрономы, что севооборот: 1) пар чистый, 2) озимь, 3) свекла, 4) яровые с подсевом трав, 5—6) многолетние травы, 7) озимые, 8) свекла—уже запроектирован на 45% севооборотной площади треста, а другой вариант этого севооборота без существенных изменений запроектирован на 35% площади. Очевидно, что этот недостаток свойственен вообще системе Главсахара, так как и в свеклосовхозе имени Карла Маркса Днепропетровской области запроектирован столь же «грамотный» севооборот, который никак не может уложиться в рубрику правильных севооборотов. В этом совхозе вводится девятиполье с таким чередованием культур: 1) пар, 2) $^1/_2$ озими, $^1/_2$ свеклы, 3) яровые с подсевом трав, 4—5) многолетние травы, 6) озимь, 7) пар, 8) озимь, 9) свекла. Нетрудно видеть несерьезность, поспешность, а, может быть, и хуже в подобном подходе к решению задач о введении правильных севооборотов. Решительно следует отбросить всякую кустарщину в этом вопросе. Наркоматы и их главки должны обеспечить руководство этими работами, консультируя недостаточно подготовленных на местах работников.

Последний вопрос — агротехнические мероприятия в севообороте. Я и мои сотрудники уже выступали с указанием на необходимость включения в проект неотложных агротехнических мероприятий. Этим полны письма колхозников и специалистов. Я вновь возвращаюсь к этому вопросу только потому, что не без помощи «науки» ее представители начинают рекомендовать в отдельных выступлениях буквально архаизмы, а не агротехнику. И если это дело представить свободному выбору, в зависимости от «естественно-исторических условий местности», и «географического размещения разных систем», то мы подобной «агротехникой» *уничтожим* всякий полезный эффект травопольных севооборотов. В одном из выступлений («Социалистическое земледелие» от 26/VIII 1937 г.), где «основой устойчивости» земледелия в засушливых районах считается пар, автор статьи, как ни странно, кандидат сельскохозяйственных наук (вот уж где действительно наука не пошла впрок), рекомендует проводить обработку поля многолетних трав по принципу, давно отвергнутому агротехникой, «борьбы с дерниной». Он предлагает после первого укоса распахивать дернину «в конце мая — начале июня сперва мелко, ввиду иссушенности почвы, а затем, после выпадения дождей, проводить глубокую вспашку».

Не говоря уже о том, что подобным «приемом», рассчитанным, очевидно, на повышение производительности труда, нацело уничтожается полезное действие многолетних трав, вместе с тем проведение глубокой вспашки ставится им в полную зависимость от стихии.

Мы не можем останавливаться здесь на роли плуга с предплужником, на значении глубокой вспашки, проводимой не меньше, как на 20 см, и т. п. Все это не раз подробно доводилось нами до широкого общественного мнения; необходимо лишь с новой силой подчеркнуть тезис, что одни севообороты, как бы они ни были хороши, не способны без правильной системы обработки, без системы удобрения растений и т. д. разрешить

вопросы урожайности до конца. Проект должен быть пополнен этим разделом, и тогда социалистическое земледелие будет избавлено от многих «научных упражнений», которые прежде всего бьют по интересам государственного плана.

Нельзя не указать также, что вовсе не следует обсуждение проекта «О введении правильных севооборотов» превращать в полемику азартных игроков «науки», допускающих явно подтасованный материал, извращающий смысл и значение многих сторон травопольной системы земледелия, вводя тем самым в заблуждение широкий круг людей, не знакомых с «тонкостями» этого вопроса.



ТРАВОПОЛЬНЫЕ СЕВООБОРОТЫ И СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ[13]

Правильные севообороты, наводящие порядок на колхозной и совхозной земле, охватывают широкий круг вопросов и открывают новый этап в развитии социалистического земледелия.

Восстановление и повышение плодородия почвы, коренные сдвиги в улучшении обработки почвы, организация удобрений, лесомелиорация, создание прочной кормовой базы и на этой основе всемерное развитие животноводства, — все эти вопросы неразрывно связаны с введением правильных травопольных севооборотов, и разрешение их означает переход колхозов к травопольной системе земледелия, как единственно соответствующей социалистическому хозяйству.

Правильная система обработки почвы — основа внедрения травопольных севооборотов, но именно в этом вопросе сейчас, пожалуй, больше рутины, чем в других вопросах агротехники.

Широко распространено, например, неправильное утверждение, что многолетние травы в полевом севообороте успешно борются с сорняками.

Вот что пишет об этом проф. Соколов: «Большую роль в борьбе с сорняками имеет также чередование посевов хлебов и льна с многолетними травами (при скашивании трав на корм сорняки также скашиваются), наконец, ряд сорняков не пере-

носит уплотнения почвы, связанного с образованием травами дернины».*

Такие же утверждения можно нередко найти и в литературе по вопросам борьбы с сорняками. Правильно как раз обратное положение. Для того, чтобы многолетние травы могли нормально развиваться в полевом севообороте и оказывать свое действие на восстановление плодородия почвы, они сами нуждаются в полях, чистых от сорняков.

Об этом с достаточной ясностью говорит опыт работы травопольных МТС — Миллеровской, Бударинской и им. Вильямса. Только посредством систематической борьбы с сорняками колхозы этих МТС добивались успешного внедрения многолетних трав на поля.

Враги народа, сидевшие в земельных органах, немало приложили усилий, чтобы дезорганизовать работу травопольных МТС, сорвать правильную обработку почвы, тем самым сорвать внедрение травопольных севооборотов.

Особенно большой вред травопольным севооборотам был нанесен в Бударинской МТС, Сталинградской области. Травы высевались здесь на засоренных, плохо обработанных землях. В результате травяные поля зарастали сорняками.

Вот, например, характеристика травяного поля колхоза им. ОГПУ; участок площадью в 361 га засеян житняком и люцерной. Житняк посеян осенью 1935 г. под зиму (после ржи, посеянной по пару), а весной 1936 г. вместе с пшеницей высевалась люцерна по 12 кг на 1 га. Всходы житняка и люцерны были удовлетворительные, развитие трав весной этого года шло нормально. Но после дождей на участке появилось огромное количество сорняков — гулявник, ярутка, сурепка, верблюжья трава и т. д. Скошенное «сено» было не житняково-люцерновое, а бурьяновое.

* Н. С. Соколов. Общее земледелие, Сельхозгиз, М., 1936, стр. 233.

Такова же картина в колхозе им. Крупской. Люцерна на площади в 269 га посеяна в 1936 г. по зяблевой вспашке. Всходы люцерны хорошие, развитие весной в 1937 г. нормальное. Но затем все поле было также покрыто сорняками. В скошенном сене масса сорняков и очень мало люцерны.

Агрономической наукой доказано и практикой колхозов подтверждено, что для восстановления прочной структуры почвы достаточно двухлетнего пользования смесью многолетних трав. За этот период травы не в состоянии преодолеть сорняки, а сорняки могут полностью заглушить культуру многолетних трав, и введение правильного севооборота в этом случае будет сорвано.

Вывод отсюда ясен — нужно отбросить прочь «теории», говорящие о том, что в полевом севообороте с сорняками можно бороться при посредстве многолетних трав.

Из приведенных выше примеров видно, что травы были посеяны под покров яровых, шедших по озими (после пара), и все же это не спасло посевы трав от сорняков, ибо обработка пара осуществлялась неправильно. Из средства борьбы с сорняками пар превратился в способ разведения сорняков!

Существующий сейчас способ обработки паров должен быть коренным образом изменен, ибо он в лучшем случае приводит к очищению от сорняков только самого верхнего слоя почвы. Вся потенциальная засоренность почвы остается нетронутой и затем дает себя знать на протяжении всей ротации севооборота.

«Теория» проф. Соколова о преимуществе ранних (апрельских, майских) паров перед черными парами должна быть разоблачена и отброшена, ибо она основана на некритическом отношении к данным опытных станций.

При подъеме паров весной обработка пара не используется для последовательной систематической борьбы с засоренностью почвы, а наличие влаги в почве в большей степени зависит от стихийных условий — от количества выпавших осадков в летний период.

Поэтому наших теоретиков и практиков агротехники, в частности, Н. С. Соколова и особенно «паровиков», следует обвинить в том, что они пар превратили из поля, где сорняки уничтожаются, в поле, что они сохраняются. *Все пары в ближайшие 2—3 года надо превратить в черные, то-есть поднимать их с осени и систематически обрабатывать с весны послойно, а не поверхностно.*

С точки зрения места парового поля и влияния правильной обработки на построение травопольных севооборотов особого внимания заслуживает 9-польный севооборот, принятый в колхозах травопольной МТС им. Вильямса (Бузулукский район, Оренбургской области). Чередование культур в этом севообороте установлено следующее: 1) черный пар, 2) рожь и озимая пшеница с подсевом трав, 3 и 4) многолетние травы, 5) твердая пшеница, 6) мягкая пшеница, 7) пропашные, 8) яровая пшеница, 9) серые хлеба.

При таком севообороте смесь многолетних трав засевается уже во втором поле — житняк сеется с осени одновременно с рожью по черным парам, а весной подсевается люцерна и заделывается боронами. Травы получают здесь хорошие условия для своего развития, что особенно важно в засушливом Заволжье, где хорошее укоренение трав определяет дальнейшее их влияние на состояние всего севооборота.

В связи с внедрением рациональной системы обработки почвы необходимо отметить отставание научно-исследовательской работы в этой области.

Научно-исследовательские институты, занимающиеся изучением производительности машинно-тракторного парка, ведут эту работу в большом отрыве от агротехники. Для того чтобы они могли возглавить стахановское движение и дать полезные для практики материалы, им следовало бы изучить производительность труда на тракторных работах *в связи с правильной системой обработки почвы.*

В действительности же эти институты тянутся в хвосте от-

сталой агротехники. Ни один из них не проследил производительности тракторных агрегатов в условиях правильной обработки почвы — мелкого лущения стерни немедленно вслед за уборкой и последующей за ней глубокой вспашки плугом с предплужником. Между тем, от характера основной обработки почвы во многом зависит сопротивление орудий на всех последующих работах.

Ленинградская станция механизации сельского хозяйства увлекается изучением пружинных борон; Всесоюзный институт зернового хозяйства в Саратове — изучением пружинных культиваторов. Однако при проведении с осени культурной вспашки плугом с предплужником потребность в этих орудиях, сильно распыляющих почву, полностью отпадает.

Возьмем другой вопрос обработки паров. Рациональная система обработки черного пара может быть представлена в следующем перечне работ: лущение стерни пшеничным плугом на глубину не свыше 5 см немедленно вслед за уборкой хлебов; зяблевая вспашка плугом с предплужником на глубину не меньше 20 см; весеннее волочение волокушей или волокушей-гвоздевкой для сбрасывания гребней; затем первое лущение пара отвальными лущильниками на глубину 6—8 см, вывозка и разброска *перепревшего* навоза, заделка его плугами без предплужников на полную глубину; второе лущение пара отвальными лущильниками на глубину 8—10 см.

Так как навоз внесен в перепревшем виде, то потребность в двойке пара в этом случае отпадает. *Указанная обработка пара отвальными орудиями должна быть закончена в южных степных районах к первой декаде мая.*

Дальнейшая обработка, включая и предпосевную, должна проводиться исключительно только безотвальными культиваторами с экстирпаторными лапами. Именно на этом цикле работ нужно проводить изучение правильного комплектования и производительности тракторных агрегатов.

В действительности же все изучение обработки паров науч-

но-исследовательские институты сводят к двум работам — весенней вспашке с боронованием и поверхностной обработке культиваторами. Институты в этом случае остаются на позициях древнейших архаизмов и рутины.

Даже Ленинградская станция механизации сельского хозяйства, работающая в таком районе, где применение отвальных орудий при обработке пара никогда ни у кого не вызывало сомнений, ограничивает всю обработку пара одной работой — культивацией. Никчемность такого «изучения» для МТС и колхозов вполне очевидна.

По такому же недоразумению Сибирский научно-исследовательский институт зернового хозяйства занимается конструированием универсального культиватора, способного очищать рабочие органы орудия от любых сорняков в любом количестве. Короче говоря, институт приспособляет культиватор к сильной засоренности полей при агротехнически неправильной обработке, вместо того, чтобы на основе правильной обработки добиться полного уничтожения сорняков в почве.

О Всесоюзном институте механизации сельского хозяйства не приходится и говорить. В этом институте лаборатория почвообрабатывающих орудий вовсе устранилась от изучения вопросов комплектования и производительности тракторных агрегатов.

С такой порочной методикой научно-исследовательской работы давно пора покончить!

БОРЬБА С СОРНЯКАМИ ПУТЕМ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ[14]

Излишне говорить о вреде сорняков. Об этом написаны многие томы. Не меньше пишется и о борьбе с сорняками. Но чаще всего говорят и пишут о борьбе с сорняками, а не о борьбе с причинами засоренности наших почв. Только в правилах агроминимума находим мы твердое указание на необходимость тщательной очистки посевных семян. Но этого недостаточно. Высев семян сорняков вместе с неочищенным посевным материалом представляет только один путь проникновения сорняков на наши поля. Кроме него, существуют и другие, еще более широкие пути засорения наших полей. И преградить эти пути возможно только систематической обработкой почвы, той *системой обработки почвы*, которая составляет неотъемлемую часть *правильного севооборота*, выставленного как общеобязательное требование нашим вождем товарищем И. В. Сталиным.

Нельзя забывать трех *главных* свойств сорняков, которым они обязаны своим широким распространением в посевах и которые определяют трудность борьбы с ними. Эти свойства следующие: 1) семена сорняков всегда созревают раньше семян той культуры, которую они засоряют; 2) семена сорняков очень легко осыпаются и 3) семена сорняков всегда отличаются недружностью прорастания, которое может растягиваться на годы.

Кроме того, многие сорняки размножаются не только семенами, но и корневищами, другие — отпрысками от корней.

Понятно, что при таких свойствах сорняков главное внимание при борьбе с ними должно быть обращено *на предупреждение* попадания их семян и других органов размножения в почву, так как в противном случае мы будем принуждены прибегать к чрезвычайно трудоемкой и непроизводительной *непосредственной* борьбе с самими сорными растениями.

Не менее ясно, что борьба с сорняками должна иметь характер *системы*, основанной на главных свойствах сорняков, в противном случае вся борьба сведется к *бессистемной кустарщине*.

Главная борьба, как предупредительная, так и непосредственная, должна быть сосредоточена в *системе основной, или зяблевой, обработки почвы*. Эта *система* слагается из *неразрывной* связи двух приемов, и всякая попытка самостоятельного приложения каждого отдельного приема вне его связи с другим неизменно приводит к умышленному вредительству или к вредительству по невежеству. *Приемы*, слагающие *систему* основной обработки, представляют *лущение жнивья и зяблевая вспашка*.

Лущение жнивья производится *непременно одновременно с уборкой* зернового хлеба. Этот момент чисто организационного порядка и вместе с тем момент чрезвычайной производственной важности. Лущение жнивья, произведенное *одновременно* с уборкой, сохраняет в почве от 5 до 10% влаги, которую защищал от испарения стоящий на корню хлеб, начиная с молочной и до уборочной спелости. Вследствие большей влажности почвы, на одновременное с уборкой лущение затрачивается гораздо меньше энергии, а следовательно, и горючего. Кроме того, если лущением не прекратить испарение воды из почвы, южные черноземы и солонцеватые почвы могут так затвердеть от сухости, что через день-два после уборки их совсем не удастся пролущить.

Лущение жнивья, кроме того, что сокращает *больше чем вдвое* расход энергии (а следовательно, и горючего) на зяблевую вспашку, имеет главную цель предупреждение *засорения* почвы,

борьбу с *засоренностью* почвы и с заражением почвы самыми злостными *насекомыми-вредителями*. Другими словами, лущение жнивья сосредоточивает и предупредительную борьбу с сорняками и с вредными насекомыми, и активную борьбу с уже имеющимися в почве сорняками.

Самое простое наблюдение показывает, что после всякой уборки, чем бы она ни производилась, поверхность почвы жнивья покрыта миллионами семян сорняков на гектар и падалицей. Если эти семена оставить лежать на поверхности, то они не прорастут до зяби или весновспашки. Но и тогда прорастут только те семена, которые лежат не глубже 5—6 см, остальные останутся не проросшими, но живыми до следующей вспашки, которая вывернет их в верхние слои и запашет новую порцию сорняков, и *засоренность* почвы будет расти из года в год. Лущение жнивья ставит задачей запахать эти семена не глубже 5 см, чтобы все, что может прорасти, проросло. С глубины 5 см прорастут даже самые мелкие семена и вместе с ними те семена сорняков, которые уже находились в почве до этой глубины.

Вместе с семенами сорняков прорастут и корневищевые сорняки (пырей, острец, гумай, свинорой и др.). Лущение жнивья задается целью изрезать эти корневища на возможно мелкие куски, чтобы на каждый побег оставался, по возможности, короткий обрывок корневища, в котором заключаются запасные питательные вещества для развития побегов корневищевых сорняков.

Из этих задач лущения жнивья совершенно ясны и требования к качествам, которыми должно обладать орудие для лущения жнивья: 1) оно должно непременно быть *оборачивающим* (отвальным или дисковым); 2) оно должно хорошо работать на глубину 5 см; 3) оно должно давать возможно узкие пласты и 4) оно должно быть возможно производительным, т. е. широкозахватным, ввиду спешности работы. Этим условиям лучше всего удовлетворяют американские дисковые, так называемые

«пшеничные плуги». Лущение пшеничного (и всякого другого) жнивья — прямое назначение этих плугов, и они исполняют его безукоризненно. Пшеничные плуги трудно заменить другим орудием — безотвальные совсем не годятся, остальные «лущильники» предназначены для лущения парового поля, и на глубине 5 см работают несовершенно, более же глубокое (7—8 см) лущение жнивья недопустимо.

Не следует упускать из виду, что применение пшеничных плугов для каких бы то ни было других обработок почвы совершенно недопустимо. Это будет вредительством. Пшеничные плуги предназначены для лущения жнивья и для других обработок почвы не пригодны. Таким образом, первое мероприятие системы основной, или зяблевой, обработки почвы — лущение жнивья — производится одновременно с уборкой (каким бы способом она ни производилась) пшеничным плугом с остро отточенными дисками на глубину не больше 5 см.

Следующий прием, слагающий *систему основной обработки почвы*, представляет *зяблевая вспашка.*

Зяблевая вспашка имеет несколько задач: 1) она должна обеспечить почве возможность сделать основной запас воды в наибольшем количестве и, главное, придать этому запасу наибольшую прочность; 2) она должна уничтожить все всходы сорняков, проросших из семян, осыпавшихся при уборке, и из семян, бывших раньше в почве; 3) она должна уничтожить все побеги корневищевых сорняков (пырея, острeца, гумая, свинороя и др.) раньше, чем их корневища, изрезанные лущением жнивья на мелкие куски, успеют развить новые подземные ветви и образовать новые побеги; 4) она должна уничтожить все всходы падалицы и 5) она должна совершенно запахать все жнивье (всю стерню) на полную глубину.

Время производства зяблевой вспашки определяется из сопоставления задач 2-й и 3-й. Всходы сорняков не появляются так дружно, как всходы культурных растений, но корневища сорняков могут быстро оправиться после лущения, и, в случае дождливого конца лета, побеги их могут быстро зазеленеть.

Этого нельзя допускать. Поэтому, в случае сильного развития корневищевых сорняков, поля, начинающие зеленеть от побегов корневищевых сорняков, должны немедленно подвергаться зяблевой вспашке. Во всяком случае, зяблевая вспашка должна следовать не позже, как через 10 дней после лущения жнивья. Этот момент представляется решающим для расчета мощности тракторного и машинного парка МТС. Момент тяжелый, но выбора нет, так как корневищевые сорняки и овсюг — главные причины непроизводительности труда в наших зерновых колхозах.

Вопрос о глубине зяблевой вспашки решается сопоставлением заданий 1-го и 3-го. Мы должны запахать побеги корневищевых сорняков так глубоко, чтобы у них нехватило запасной пищи для развития длинного побега, выбивающегося на свет. Эта глубина не может быть меньше 20 см как минимум. Та же глубина диктуется заданием 1-м. Чтобы обеспечить прочность зимнего запаса воды в пахотном слое, мы должны создать на его поверхности слой комковатой почвы, не содержащий распыленной почвы. Каждый год верхние 10 см всякой почвы утрачивают свою структуру и сливаются в бесструктурную массу, которую можно измельчить только бороной, диском или катком, образующими массу распыленной почвы, которая не способна сохранить запас воды. Почва же глубже 10 см ежегодно возобновляет комковатую структуру. Поэтому «нормальной», правильнее, «минимальной», глубиной зяблевой вспашки считается 20 см. Верхние 10 см пахотного слоя сбрасываются на дно борозды и сверху закрываются слоем в 10 см комковатой почвы.

Очевидно, что, если мы перемешаем верхние 10 см почвы с нижними, нам придется прибегать к катку и бороне для размельчения глыб, и в пахотном слое образуется много распыленной почвы и такая почва не способна сохранить запас воды. *Поэтому зябь нигде и никогда не боронуется.*

Не менее очевидно, что, если мы перемешаем изрезанные лущением корневища пырея, свинороя и т. д. равномерно со

всей массой почвы пахотного горизонта, то корневища, попавшие в верхние слои, немедленно дадут побеги, и вместо уничтожения корневищевых сорняков мы сделаем все для их пышного процветания.

Для зяблевой вспашки применимы исключительно и во всех случаях только *плуги с предплужниками* и с корпусами рухадлового типа, при установке основных корпусов как минимум на 20 см и предплужников перед каждым основным корпусом на 10 см. Только при засорении острецом предплужники устанавливаются на глубину 12 см. В этом случае и установка главных корпусов желательна на 22—25 см. Нож (не дисковый, а черенковый) ставится всегда сзади предплужника (до 10% экономии горючего) и в прицепных плугах только у полевого корпуса.

В Сталинградском крае на нормальных почвах (не смытых и не на солонцах) не может быть случая недостаточной глубины пахотного слоя. Зяблевая вспашка на меньшую глубину почти не имеет производственного смысла. Так же мало смысла имеет зяблевая вспашка плугом без предплужника.

Полное производственное значение имеет только *система зяблевой обработки*, слагающаяся из *лущения жнивья* и *зяблевой вспашки*. Применение одной зяблевой вспашки с производственной точки зрения имеет очень ограниченное значение. Применение же одного лущения жнивья следует расценивать как вредительство.

Только путем системы зяблевой обработки (т. е. лущения жнивья и зяблевой вспашки), произведенной так, как изложено выше, можно в самый короткий срок (1—2 года) навсегда избавиться от корневищевых сорняков и от овсюга.

Борьба с корневищевыми сорняками в паровом поле и при посредстве «вычесывания» их боронами, а тем более «пружинными» боронами, или «выматывания» их посредством новой кабинетной выдумки — «штангового» культиватора не только бесполезна, но, как таковая, должна быть признана вредной, как

очень дорогой и трудоемкий способ за счет государственных средств и народного труда готовить лучшие условия для развития тех самых корневищевых сорняков, против которых «борются».

В паровом поле можно бороться лишь с теми сорняками, семена которых уже содержатся в почве, но предупредить засорение почвы нельзя. Ясно, что один пар без системы зяблевой обработки представляет *бесполезное* и очень дорогое мероприятие.

Пар безусловно необходим, пока мы не очистим наших полей, а этого без системы зяблевой обработки мы сделать не можем. Кроме того, без пара мы не можем избавиться от корнеотпрысковых сорняков (осот, татарник, дикий лен и т. д.).

Но об этом до другой беседы, а на нынешний день наш боевой клич:

Даешь систему зяблевой обработки!

Даешь пшеничные плуги!

Даешь рухадловые плуги с предплужниками!



ЧЕРНЫЙ ПАР[15]

I. ОСЕННЯЯ ОБРАБОТКА ЧЕРНОГО ПАРА

Черный пар лишь одно звено той неразрывной цепи или сети мероприятий, которое мы называем *правильным севооборотом*. Все звенья этой цепи неразрывно связаны между собой взаимозависимостью. Лишь когда *все* звенья цепи одинаково крепки, мы можем достигнуть нашей цели — высокой и устойчивой в непрерывности своего повышения урожайности, а через нее непрерывного роста производительности труда — главной основы социалистического общественного строя и всего, что на нем зиждется и к чему стремятся сто семьдесят миллионов граждан нашего Союза.

Цепь рвется на самом слабом звене. И если она разорвется хотя бы на одном звене, все остальные звенья становятся бесполезными, и мы возвращаемся к первобытному дикому стихийному хозяйству, величина урожая в котором зависит только от *частоты* выпадения дождя. Стихийная высота урожайности, которая в своем неудержимом прогрессивном падении быстро возвращает нас к первобытной непроизводительности труда, к беспомощности, дикости и невежеству в борьбе с природой!

Мы бы напрасно стали искать *одной* задачи черного пара. Они многообразны, все взаимосвязаны со *всеми* задачами *всех* других систем мероприятий и *все* равнозначимы в прогрессивности своих последствий, как положительных, так и отри-

цательных. Маленькая ошибка или недоделка в обработке черного пара вызывает большую засоренность посева в следующем году, что влечет еще большее снижение урожая, при одновременной большой затрате труда на прополку, что немедленно приводит к огромному снижению оплаты трудодня, в результате — огромнейшие затруднения в выполнении обязательств перед государством и МТС и уже прорыв в семенном фонде, в обеспечении кормового фонда для продуктивного животноводства и т. д.

Многообразие задач черного пара было причиной того, что черному пару раньше приписывали и такие задачи, которых он заведомо исполнить не может. Несмотря на то, что эти ранние ошибки уже давно вскрыты, за них продолжают держаться до сих пор, несмотря на то, что они вносят много неясности в систему паровой обработки почвы.

Искусственно заложенное многообразие задач черного пара не может затушевать *главной* его задачи.

Эта *главная* задача черного пара — борьба с *сорняками*.

Сама собою понятна производственная важность этой задачи, при невыполнении которой все растениеводство грозит обратиться в культуру сорняков.

Борьба с сорняками и представляет ту связь, которая неразрывно связывает черный пар с *системой зяблевой обработки почвы*.

Все огромное разнообразие полевых сорняков мы разделяем на три группы: *однолетние, корневищевые и корнеотпрысковые*. Все они одинаково вредны, но по трудности борьбы с ними они располагаются в обратном порядке.

Задача зяблевой обработки состоит в *предупреждении засорения* почвы семенами всех групп сорняков и в прямой борьбе с *засоренностью* почвы *корневищевыми и озимыми однолетниками* (овсюг), и насколько зяблевая обработка бессильна в борьбе с однолетниками и корнеотпрысковыми, настолько черный пар (и занятый пар) несостоятелен в борьбе с *озимым* овсюгом и

представляет бесспорно лучший способ размножения корневищевых сорняков на полях.

Вторая, равнозначимая с первой, задача зяблевой обработки — предупреждение массового размножения зоовредителей, стадии развития которых (яйца, личинки, куколки) зимуют на жнивье, в жнивье, падалице, сорняках, на поверхности почвы и в ее верхних слоях (шведская, гессенская, капустная, луковая мухи, озимый червь, луговой мотылек, полевой слизень и многие другие).

Третья, не менее важная, задача зяблевой обработки — использовать поздние летние и осенние дожди для накопления возможно большего запаса воды в почве, запаса, необходимого для успешности многократной обработки почвы в черном пару.

Система зяблевой обработки слагается из двух приемов: 1) лущение жнивья, 2) зяблевая вспашка.

Цель лущения жнивья — заставить прорасти возможно большее число сорных семян, густо покрывающих поверхность всякого поля (кроме пропашного) при уборке. Скопление семян *всех* сорняков на поверхности поля во время уборки неизбежно вследствие свойства семян *всех* сорняков созревать раньше уборочной спелости той культуры, к которой приспособились сорняки, и легкой осыпаемости (сыпучести).

Этот момент определяет *глубину* лущения жнивья. Семена большинства сорняков мелки, и если их запахать глубоко, они не прорастут, так же, как и лежа на поверхности поля. Поэтому предельная глубина лущения жнивья 5 см. При этом очевидно, что орудие лущения должно быть оборачивающим. Производительность орудия, понятно, имеет очень большое производственное значение.

Специальное орудие, предназначенное *только* для этой цели и превосходно ее выполняющее,— *пшеничный дисковый плуг.* Только пшеничный плуг может взлущить жнивье на глубину 3—5 см.

Нет необходимости оставлять при уборке высокую стерню с тем, чтобы потом ссылаться на недостаточность подстилки или кормовой соломы в цехе продуктивного животноводства. Требование, чтобы при лущении жнивья была совершенно прикрыта стерня, ни на чем не основано. А между тем, на этом основано стремление выполнять лущение жнивья *отвальными* лущильниками, предназначенными для обработки пара, которые могут правильно работать только с глубины 8—10 см. Поэтому обычно встречается указание о производстве лущения жнивья на 7—8 см. Этим совершенно уничтожается значение лущения жнивья в борьбе с засорением почвы, так как семена сорняков с глубины 7—8 см не прорастают.

Вторая задача лущения жнивья — использование поздних летних дождей и обеспечение зяблевой вспашки; вместе с тем необходимо озаботиться возможным облегчением самого лущения жнивья. Этим определяется время производства лущения.

Стоящий на корню приспевающий хлеб (с начала восковой спелости) совсем не потребляет воды из почвы, но служит превосходной защитой от высушивания почвы ветром, отражая своим волнением струю ветра обратно в атмосферу. Как только хлеб сжат, ветер высушивает почву, и уже после 1—2-го дня после уборки влажность почвы падает на 2—3%. Такое, повидимому, ничтожное снижение влажности почвы в среднем вдвое увеличивает сопротивление почвы обработке и потребует затраты вдвое большего количества горючего на производство лущения.

Поэтому твердо установилось правило, что лущильник въезжает на поле одновременно с уборочной машиной. Это не вызывает никаких дополнительных затрат и представляет только вопрос правильной организации уборки и немедленной установки копен.

Особенного внимания требует лущение жнивья на поле, засоренном корневищевыми сорняками (пыреем, острецом, свинороем, гумаем, березкой и др.). Диски лущильника должны

быть остро отточены, и лущильник должен работать при возможно большей скорости, чтобы корневища сорняков были изрезаны на возможно более мелкие куски так, чтобы узлы их имели возможно малое количество запасной пищи и не могли бы выбиться из-под слоя почвы в 20 см после зяблевой вспашки.

Взлущенное поле ни в каком случае не боронуется и не прикатывается. Лущение жнивья позволяет значительно растянуть срок начала зяблевой вспашки, что имеет огромное значение для разгрузки напряжения тракторного и машинного парков МТС.

Как общее правило, нельзя допускать завязывания семян (даже до молочной спелости) на позеленевших взлущенных полях. Исключение *необходимо* только для полей, пораженных *корневищевыми* сорняками. Их нельзя допускать даже до позеленения. Как только начнут появляться проростки корневищевых сорняков, так без промедления следует произвести зяблевую вспашку. От соблюдения этого срока зависит успех борьбы с этим бичом социалистического сельскохозяйственного производства. При строгом выполнении указанных несложных требований можно в два года вполне освободиться от корневищевых сорняков (и от озимого овсюга).

Зяблевая вспашка — второй прием системы зяблевой обработки почвы — производится *обязательно плугом с предплужником* при непременном условии правильной установки орудия.

Правила установки плуга с предплужником очень просты. Основные корпуса плуга должны быть установлены на глубину не меньше 20 см (так называемую нормальную глубину основной, или зяблевой, вспашки). В случае невыполнимости этого требования (вследствие свойств почвы) немедленно должно быть предпринято углубление пахотного слоя. Тип отвала должен быть рухадловый, цилиндрический, не винтовой и не полувинтовой.

Предплужник шириной в $^2/_3$ ширины основного корпуса должен быть самым передним рабочим элементом плуга. Он

должен быть поставлен на глубину 10 см, ни в коем случае не мельче. Только в случае засорения поля острецом, предплужник может быть поставлен на глубину 11—12 см. Предплужник должен сбрасывать свой пласт на дно предыдущей борозды; недопустимо положение пласта предплужника на «щеке» пласта предыдущего корпуса. Состояние пласта предплужника безразлично; важно лишь положение его на дне борозды.

Нож простой (чересло), а не дисковый помещается *сзади* предплужника перед главным корпусом, *ни в коем случае не впереди предплужника*; в последнем случае тяга плуга увеличивается на 10—20%. В многокорпусных плугах нож помещается только впереди заднего (полевого) корпуса для получения чистой правильной борозды (ведущей). Предплужники предшествуют всем главным корпусам.

Указанное положение ножа и предшествующее лущение жнивья уменьшают силу тяги плуга до 3,5 раза, по сравнению со вспашкой простым плугом (без предплужника) и без предварительного лущения, и, следовательно, этим путем достигается огромная экономия горючего.

Ни скимкольтер, ни джойнтер не могут заменить предплужника. Все рабочие элементы и поверхности предплужника должны быть параллельны одноименным элементам и поверхностям главного корпуса.

Зяблевая вспашка осенью ни в коем случае не боронуется. В случае зарастания зяби в течение долгой теплой осени сорняками может быть допущена только культивация лаповым культиватором (не диском и не бороной).

Борьба с корневищевыми сорняками посредством системы зяблевой обработки может достигнуть цели исключительно только применением плуга с предплужником. Зябь, вспаханная простым плугом (без предплужника), ни в какой мере не может достигнуть цели и служит только для облегчения развития корневищевых сорняков.

II. ЛЕТНЯЯ ОБРАБОТКА ЧЕРНОГО ПАРА

Поля, подвергавшиеся системе зяблевой обработки (т. е. лущению жнивья и зяблевой вспашке), содержат наибольшее количество воды, какое может вместить почва. Это количество равно 85% осенних (правильнее — послеуборочных) дождей. 15% в среднем испаряется поверхностью непокрытой растениями вспаханной почвы. В течение *всей* зимы водяной пар из нижних незамерзших слоев почвы перегоняется в верхние замерзшие слои и замерзает в *волосных* промежутках *комков*. При этом широкие (*неволосные*) промежутки *между комками* остаются свободными. Весной снеговая вода целиком (на 100%) проходит в эти промежутки и *ничего не стекает по поверхности. Смыв почвы и размыв полей прекращаются.* Неволосная вода движется между комками по уклону медленным потоком (верховодка), частью проникает по трещинам подпочвы и питает все лето грунтовые воды и реки, не допуская несудоходной межени.

Под влиянием весенней воды поверхность зяби заплывает, и начинается *усиленное* испарение, так как, чем больше в почве воды, тем больше она ее испаряет. Поэтому, как только можно въехать на поле (на зяби это наступает очень рано), вся незасеянная зябь должна быть взрыхлена.

Весеннее рыхление зяби производится или *деревянной волокушей*, или, если заиление сильное, *волокушей-гвоздевкой*, но *никак не бороной* (в особенности легкой). Волочение производится только *под углом к плужным бороздам* (не вдоль и не поперек борозд). Весеннее рыхление зяби — работа *ударная*, и на нее должен быть брошен весь парк живых и мертвых двигателей. Вместе с тем работа волокуши крайне легкая, почему предпочтительна конная (одноконная). Тракторная требует особого прицепа и поэтому крайне неповоротлива.

Задача черного пара (и занятого, и пропашного) — очистка почвы от засоренности однолетними (я не могу усвоить мод-

ного комического термина «малолетних» сорняков) и корнеотпрысковыми (осот, татарник, льнянка, горчак, хвощ) сорняками.

Нужно твердо усвоить, что попытки бороться в черном пару с корневищевыми сорняками путем «вычесывания» корневищ боронами, пружинными боронами, драпачами, пружинными культиваторами, сохами и специальными конными граблями представляют лучшие способы массового размножения корневищевых сорняков на полях. Борьба с корневищевыми сорняками должна быть сосредоточена исключительно в системе зяблевой обработки после двух или трех зерновых хлебов, предшествующих черному пару, с тем, чтобы поле, вступающее в черный пар, было уже свободно от корневищевых сорняков.

Если на поле, засоренном корневищевыми сорняками, по севообороту предположено между двумя зерновыми пропашное, последнее на одну ротацию *должно быть заменено зерновыми непропашными, так как междурядное рыхление тоже служит размножению корневищевых.*

Другими словами, правильный севооборот должен быть не только конкретизирован, но и локализирован, т. е. *на определенных полях правильному севообороту должен предшествовать так называемый переходный севооборот.*

Принцип, лежащий в основе *систематической* борьбы с сорняками в черном пару, тот, что семена сорняков ставятся в условия лучшего их прорастания и, когда все способные прорастать семена прорастут, их уничтожают, причем на поверхность выворачивают еще не очищенный от сорняков слой почвы. Так как задача черного пара — очистить весь пахотный слой от сорняков, то, очевидно, эта обработка должна охватить весь пахотный слой.

Исходя из этого принципа, черный пар после весеннего волочения оставляют без обработки дней на десять, пока он не зазеленеет от всходов сорняков. Тогда наступает время его обработки.

Для точного определения срока обработки *нельзя руководствоваться календарным расписанием*, а нужно *ежедневно на восходе солнца* осматривать поверхность пара (не с лошади или экипажа), чтобы определить, сколько за ночь появилось новых проростков сорняков (проростки всякий легко узнает).

Производить осмотр днем нельзя: проростки или обратятся во всходы, или (нередко на черноземе) могут погибнуть на солнцепеке. Когда два утра подряд появляется мало проростков (штук 5—6 на 1 кв. м), надо приступать к лущению пара. Дождаться *прекращения* всходов сорняков нельзя вследствие качественного их признака — *недружности прорастания* (лебеда до 3 лет).

Лущение черного пара — работа *ударная* и должна быть закончена в возможно короткие сроки.

Орудием лущения должен быть непременно *отвальный многокорпусный лущильник*. Необходимо вывернуть на поверхность слой почвы, еще не очищенный от сорняков. Поэтому применение для лущения пара борон, культиваторов, драпачей, дисков или буккеров со снятым отвалом *бессмысленно* и должно быть *запрещено*.

Глубина *первой* лущевки пара должна быть не мельче 5 см и не глубже 7 см. Лущеное поле черного пара не боронуется и в таком виде остается до нового позеленения, когда подвергается второму лущению.

Время второго лущения определяется так же, как и при первом лущении. Характер орудия такой же. Глубина второго лущения 10 см.

После позеленения второй лущевки на нее вывозится навоз. Кучи навоза распределяются по *лущеному* полю вдоль загонов будущей его запашки.

Кучи тотчас за возкой раскидываются равномерно по квадратам между лехами *вдоль загонов и в тот же день запахиваются*.

Оставлять навоз незапаханным нельзя вследствие улетучивания аммонийного азота.

Запашка навоза производится *многокорпусными плугами с крутыми* рухадловыми отвалами на высоких стойках и *без предплужников и с дисковым ножом у заднего* (полевого) *корпуса.*

Глубина заделки навоза 13 и не глубже 15 см.

Если между лущевками или перед двойкой поверхность черного пара заплывает от грозового ливня, она *тотчас* после обсыхания должна быть в ударном порядке разрыхлена *лаповым* культиватором.

После запашки навоза черный пар вновь покрывается сорняками — их запашка должна совпадать с *двойкой* пара.

Время двойки определяется *спелостью* запаханного навоза. Двойку нужно производить, когда навоз еще можно найти при *раскопке* поля, но солома в нем легко рвется и растирается — не раньше и не позже. Очевидно, что работа двоения также ударная. Но, кроме того, она *срочная.*

Орудием двойки должен быть рухадловый плуг, и так как цель двоения — равномерное перемешивание навоза со всем пахотным слоем для избежания «*пестроты поля*», то плуг должен быть *без предплужника.*

Глубина двойки должна быть равной глубине пахотного слоя. Двойкой нужно пользоваться для углубления пахотного слоя, так как вспашка производится без предплужника, и, следовательно, нижний слой, не совсем еще культурный, *смешивается со всей массой.* Если подпахотный слой не был раньше подготовлен, то углубление должно быть очень постепенное, *не больше* 1—2 см за один раз. Если подпахотный слой подвергался на прошлогодней зяби рыхлению *почвоуглубителем,* то можно сразу вывернуть слой до 5 см.

Последний срок двойки под озимый посев 20 дней до посева озими, в случае мало дождливой осени — 30 дней, так как *главное* правило всякой культуры то, что *семя должно лежать на осевшей почве.*

Поэтому неизбежно прорастающие по двоенному полю сорняки должны уничтожиться только лаповым культиватором,

работающим *не глубже той глубины, на которую будет произведен посев. Отвальные запашники (буккеры) безусловно неприменимы.*

Разбросной посев заделывается также исключительно лаповым орудием, иначе будут вывернуты непроросшие семена сорняков, и посев будет сорным.

При обработке черного пара бороны совсем не применяются. Нужно твердо запомнить, что *борона — орудие ухода за растениями, а не орудие обработки почвы.*



УХОД ЗА ПРОПАШНЫМИ[16]

Под пропашными культурами разумеют возделывание растений, во время произрастания которых применяется ряд агротехнических мероприятий. Эти мероприятия носят общее название «ухода» за растениями и преимущественно состоят в повторной обработке почвы между растениями.

Понятно, что всякая обработка почвы и всякий прием ухода требуют затраты нового количества труда. Поэтому культуры, для получения урожая которых затрачивается прибавочное количество труда на обработку почвы во время роста растений и на другие меры ухода за ними, называются «*трудоемкими*» культурами.

Ясно, что чем больше трудоемкость культуры, чем больше труда затрачивается на получение урожая растения, тем меньше производительность труда, вложенного в урожай — в нем воплощенного. Если сопоставить этот вывод с положением В. И. Ленина, что «*производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя*»,* станет очевидной необходимость критически разобраться в причинах трудоемкости пропашных культур. Это тем более важно, что многие приемы ухода не поддаются механизации и их еще приходится выполнять тяжелым ручным трудом.

---

* В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, т. XXIV, стр. 342 [курсив В. Р. Вильямса].

Все приемы ухода за пропашными культурами можно свести в три группы: *прореживание*, *прополка* и *пропашка*.

Прореживание может вынуждаться необходимостью применения в дальнейшем мер ухода к каждому отдельному растению. К таким мерам принадлежит, например, *пасынкование*, т. е. удаление — обламывание боковых побегов у табака, подсолнуха, кукурузы, возделываемой на зерно, и др. Боковые побеги, или «пасынки», затрачивают значительное количество питательных веществ на свое развитие. Они испаряют много воды своими листьями. Вследствие этого листья главного стебля табачного растения недоразвиваются, получаются меньших размеров и худшего качества. Недостаток воды, испаренной бесполезными пасынками, может часто вызвать преждевременное увядание листьев главного стебля. Так как такое увядание происходит до нормального созревания листьев, то это в сильной мере понижает качество листьев. Кроме того, понижается и урожай листьев.

Пасынки у подсолнуха, кукурузы и др. по тем же причинам обусловливают худшее развитие корзинок подсолнуха и початков кукурузы и неполное дозревание всех плодов. Поэтому происходит не только снижение урожаев, но и значительное ухудшение их качества.

Вторая причина, заставляющая прибегать к прореживанию,— необходимость предоставить каждому отдельному растению большую площадь для развития его надземной — зеленой листовой поверхности. Эта необходимость в равной мере касается и первой группы. Ко второй группе принадлежат сахарная свекла, картофель, цикорий, кормовые корнеплоды, хлопчатник, тау-сагыз, кукуруза и подсолнух, возделываемые на силосование, почти все овощные растения, конопля, кенаф и многие другие. Из этой группы хлопчатник, тау-сагыз и отчасти конопля требуют прореживания также и вследствие особенностей их уборки.

Прореживание достигается несколькими путями: посадкой

рассады, гнездовой посадкой, гнездовым посевом, прореживанием рядового посева и прореживанием разбросного посева. Посадка рассадой применяется при культуре табака, кормовой свеклы, большинства овощных культур, неорошаемого хлопчатника, тау-сагыза и производится или ручным трудом или посредством сажальных машин. В обоих случаях может потребоваться дополнительная поливка и всегда требуется *проверка*, т. е. подсадка новой рассады вместо погибших при первой посадке растений.

Гнездовая посадка применяется при разведении клубнями (картофель, земляная груша, бататы) или отрезками корней (тау-сагыз). Она может быть или ручная, или машинная. Так как клубни прорастают медленно, то на поверхности поля ко времени всходов может образоваться корка. Уплотнившаяся почва затрудняет дружное появление всходов, и, кроме того, на поле появляются всходы сорняков. Для уничтожения этих явлений поле, на котором произведена гнездовая посадка картофеля, при появлении отдельных единичных всходов боронуется поперек рядов посадки не более как в два следа. Бороньба производится боронами средней тяжести, чтобы не вытащить на поверхность еще недостаточно укоренившиеся клубни и не сбить ряды. Легкие бороны при этой работе избегаются, они движутся не плавно — скачками и ударами ломают всходы. По той же причине для получения плавного хода бороны средней тяжести запрягаются на длинных постромках или на удлиненных прицепных приспособлениях к механическим двигателям. Понятно, что для этой цели лаповые бороны и всякие экстирпаторы и культиваторы неприемлемы.

При рядовом посеве прореживание достигается в два приема. Первоначальное прореживание, при котором в гнезде остается 3—5 растений. Оно может производиться или ручной мотыгой (сапкой) или конным или прицепным пропашником поперек рядов посева. В случае культуры кукурузы, подсолнуха

или других растений на силосование прореживание может совсем не применяться. В этом случае получается рядовая культура. Растения при этом получаются менее высокие, но более нежные, мягкие, чем при гнездовой культуре. Величина урожая не только не уменьшается, но часто превышает урожаи гнездовой культуры.

После прореживания в каждом гнезде остается несколько растений, и то же получается при гнездовом посеве. Вслед за окончанием этой «прорывки» приступают к проверке гнезд, т. е. к ручной прорывке оставшихся в гнезде растений. При этой работе в гнезде оставляется одно самое сильное растение, остальные вырываются с корнем. Вырывание производится вкось, чтобы не повредить корней остающегося растения. Одновременно производится подсадка гнезд, почему-либо оставшихся пустыми. Для подсадки пустых гнезд пользуются наиболее сильными и сохранившимися растениями, вырванными при проверке предыдущих гнезд. Во время проверки пропалывают и все сорняки, окружающие гнездо.

Прореживание разбросного посева производится работой конных или прицепных пропашников. Сначала пропашник проходит все поле в одном направлении; при этом он направляется так, чтобы на поле между проходами пропашника оставались несрезанными прямые ряды растений. После этого, если нужно получить гнездовое расположение растений, все поле проходится в поперечном направлении пропашником в том же порядке, как и в первом направлении. Полученные этим путем гнезда проверяются и пропалываются, как и в случае прорывки рядового посева.

Работа прорывки и проверки представляет одну из самых ответственных работ ухода за пропашными. Она прежде всего представляется самой срочной из всех работ и требует немедленного исполнения, как только взошедшие растения достаточно разовьются.

Особенно большое значение имеет своевременность проверки

при культуре сахарной свеклы и кормовой в случае ее посева, а не посадки рассадой. В плоде свеклы (клубочке) содержится 3—4 семени, которые всходят очень близко одно к другому. Поэтому при запоздании с прорывкой корни остающегося растения будут сильно повреждены. *Проверку в среднем надо начинать не позже, чем когда начнет развиваться вторая пара настоящих листьев* (не считая семенодолей). Нужно четко запомнить, что чем раньше произведена проверка, тем выше урожай.

Очень большое значение для облегчения всех дальнейших приемов ухода за пропашными имеет *качество* посева и прореживания. Ряды должны быть, по возможности, прямыми. Ширина междурядий должна быть строго согласована с шириной захвата пропашников, равно как с шириной хода механического двигателя.

При проверке пропашных культур производится чрезвычайно значительное уплотнение почвы. Но и в случае, когда прорывка и проверка не производятся, например, при культуре картофеля, или при разведении рассадой, или при рядовой культуре силосных растений, также происходит уплотнение почвы дождями. Кроме того, появляются сорняки. Эти две причины служат основанием для следующей серии приемов ухода, носящей общее название *пропашки.*

Приемы пропашки разделяются на три группы: на мотыжение, на окучивание и на прополку.

Мотыжению, т. е. рыхлению почвы междурядий, приписывают обыкновенно четыре задачи: 1) облегчить проникновение в почву кислорода воздуха, необходимого для дыхания корней; 2) облегчить проникновение в почву того же кислорода, необходимого для поддержания в почве аэробного разложения органического вещества, т. е. разложения перегноя, растительных остатков и навоза бактериями, живущими в присутствии кислорода; 3) облегчить проникновение в почву воды дождей и 4) уничтожение сорняков.

Окучиванию, кроме четырех упомянутых задач, приписывают еще пятую — создать более глубокий слой рыхлой почвы, необходимой для развития клубней; и прополка необходима для удаления сорняков из середины гнезда, где борьба с ними недостижима путем мотыжения и окучивания.

Число прополок обыкновенно ограничивается одной. Число мотыжений достигает двух, после которых следует одно окучивание, или ограничиваются одним мотыжением, за которым следуют два окучивания. Часто указанный порядок изменяется как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения числа обработок.

Из повторяемости этих приемов ухода слагается трудоемкость пропашных культур, и поэтому необходимо разобраться в причинах их повторяемости.

Прежде всего нужно раз навсегда покончить со снабжением [с ошибочным представлением о снабжении] корней растений через почву кислородом для дыхания. Твердо установлено прямым опытом, что корни растений дышат не почвенным воздухом, а атмосферным, который проводится к ним через специальную «воздухопроводящую» ткань (аэренхиму).

Борьба с засоренностью полей в настоящее время (1933) имеет огромное, решающее значение в борьбе за урожай, и мы пока принуждены вести эту борьбу и в пропашном поле.

Но было бы принципиально неправильным сосредоточить систему борьбы с засоренностью почвы в обработке пропашного поля, совершенно так же, как неправильно переносить ее и на паровое поле. Засоренность наших полей есть следствие отсутствия системы мер, *предупреждающих* путем обработки почвы их засорение, и следствие систематического проведения в жизнь вредительской теории мелкой вспашки. И борьба с сорняками в пропашном и паровом поле представляет такую же вредительскую установку на непосредственную *борьбу с последствием* непринятия системы мер *предупредительной борьбы с причинами засоренности посредством обработки*

почвы. Вредительской потому, что такая борьба, будучи совершенно бесполезна, как не достигающая цели, в огромной мере снижает производительность труда в сельскохозяйственном производстве.

Активная борьба с *сорняками* в социалистическом сельскохозяйственном производстве должна остаться как неизбежное зло лишь в самых минимальных размерах. Вся борьба с *засоренностью почвы* должна непременно носить характер системы *предупредительной* борьбы, предотвращающей само засорение почвы. Только предупредительная борьба имеет характер *производительной затраты труда*. Прямая же — активная борьба с сорняками при отсутствии системы мер предупредительной борьбы с засорением почвы представляет лучший образчик непроизводительной борьбы с последствиями отсутствия предупредительной борьбы. От активной борьбы с сорняками мы не можем отказаться совершенно, так как меры предупредительной борьбы с засорением почвы не могут гарантировать полного (на 100%) отсутствия попадания семян сорняков в почву полей (занесение ветром, снеговой водой, птицами, животными, на платье и обуви людей и т. д.).

Кроме целой системы мер предупредительной борьбы с засорением почвы посевными семенами и навозом, система мер предупредительной борьбы путем обработки почвы состоит в *обязательном лущении всякого жнивья тотчас после уборки всякого однолетнего растения* (т. е. кроме многолетних трав, корне- и клубнеплодов) *оборачивающим орудием* (отвальным), лучше всего отвальным лущильником или дисковым — пшеничным плугом *на глубину до 5 см. Не ранее как через одну десятидневку взлущенное поле подвергается зяблевой вспашке на глубину 20 см обязательно плугом с предплужником. Предплужник устанавливается на глубину не меньше 10 см*. Уменьшение глубины зяблевой вспашки (т. е. вспашки мельче 20 см) *необходимо* лишь в тех случаях, когда пахотный горизонт (пахотнопригодный слой, дерновый горизонт) меньше 20 см (например,

12 или 15 см) и под ним залегает слой некультурной почвы (например, подзол или глина). В этих случаях глубина зяблевой вспашки плугом равна глубине пахотнопригодного горизонта. Одновременно и неотложно необходимо начать *углубление пахотного слоя*. Углубление пахотного слоя достигается рыхлением *подпахотного слоя, не выворачивая его на поверхность*, посредством почвоуглубителя на 2—4 см и занятия этого поля на 2—3 года *смесью* многолетнего (кормового) злака (тимофеевки на севере, житняка на юге) и многолетнего (кормового) бобового (клевера на севере, *желтой* люцерны на юге). После 2—3 лет *смеси* многолетних трав дернина поднимается *возможно поздно осенью* плугом с предплужником на ту глубину, до которой поле было разрыхлено почвоуглубителем. Если при этом еще не достигнута так называемая *нормальная* глубина пахотного горизонта в 20 см, то в соответственном месте севооборота поле опять занимается на 2—3 года смесью многолетних трав после предварительного разрыхления подпахотного слоя почвоуглубителем еще на 2—4 см.

Агротехнический смысл описанной системы предупредительной борьбы обработкой почвы с ее засорением состоит в следующем. Система состоит из совокупности двух обработок: лущения жнивья и зяблевой вспашки. *Ограничиться одной из этих обработок нельзя.* Если мы применим только лущение, то семена сорняков, осыпавшихся при уборке, прикрытые тонким слоем взлущенной почвы, прорастут. *В этом и заключается цель лущения.* Но если мы ограничимся только лущением, то прежде всего *однолетние сорняки дадут спелые семена до наступления морозов, и семена эти осыплются. Мы произведем пожнивной посев однолетних сорняков, семена которых весновспашкой будут смешаны с почвой и поставлены в те же благоприятные условия, как и посев культурных растений. В этом и заключается страшный вред вредительской пропаганды мелкой вспашки.* Различие в глубине одной только мелкой вспашки 5—7—10—12 см не имеет значения.

На первый взгляд может показаться, что дело борьбы с озимыми сорняками будет в рассматриваемом случае обстоять лучше. Озимый овсюг, например, проросший осенью после лущения будет убит весновспашкой. Но овсюг, кроме озимой формы (расы), имеет и многочисленные однолетние (яровые) скороспелые формы, и количество овсюга в посеве будущего года не уменьшится, а увеличится.

Поэтому за лущением жнивья *обязательно* должно следовать второе звено рассматриваемой *системы* предупредительной борьбы с засорением почвы — зяблевая вспашка. Зяблевая вспашка взлущенного *жнивья* должна начаться не раньше, чем через 10 дней после лущения. Этот срок очень важен для того, чтобы дать прорасти, по возможности, всем семенам сорняков, осыпавшимся на поверхность жнивья. Но откладывать начало зяблевой вспашки *жнивья* на слишком большой срок от начала предшествовавшего лущения также нельзя. При теплой и влажной осени однолетние сорняки могут достигнуть спелости семян и засорить всю почву. Предельный срок начала зяблевой вспашки равен приблизительно двум десятидневкам после начала предшествовавшего лущения. Само собою разумеется, что порядок зяблевой вспашки должен быть таким же, в каком производилось лущение, т. е. первым подвергается зяблевой вспашке тот участок поля, который первым подвергался лущению, и так дальше в последовательном порядке.

Зяблевая вспашка производится *непременно плугом с предплужником*. Безусловность этого требования имеет несколько оснований. Прежде всего *предплужник, установленный на глубину не меньше 10 см,* гарантирует полное прикрытие стерни, оставшейся не вполне прикрытой лущением. Это имеет большое значение в смысле окончательного перепревания стерни в течение осени. Мы видели, что перепревание стерни связано с денитрификацией, т. е. с разрушением нитратов (солей азотной кислоты) почвы. Разрушенные осенью нитраты вновь накопятся ранней весной при разложении перегноя почвы и ко времени всходов

молодые растения не будут испытывать острой нужды в азотной пище. Внесенное весной минеральное азотное удобрение также не будет денитрифицировано и может быть на 100% использовано культурным растением.

Кроме того, все насекомые вредители, зимующие в виде куколок или яиц на стерне и оставшиеся частично незапаханными при лущении жнивья, будут нацело уничтожены. Предплужник сбросит их на дно борозды на глубину 20 см, и они будут засыпаны главным корпусом слоем почвы в 10 см глубины.

Но главное значение зяблевой вспашки плугом с предплужником состоит в том, что такая обработка представляет *единственное действительное средство борьбы с самыми опасными — корневищевыми многолетними сорняками — пыреем, острецом, осотом, свинороем, горчаком* и др. Их корневища развиваются в верхних 10 см почвы, и мелкая вспашка, равно как вспашка на 20 см простым плугом (без предплужника) только разрывает корневища на куски и перемешивает эти куски со всей почвой пахотного слоя. На следующий год каждый обрывок развивается в самостоятельное растение, и засоренность полей с каждым годом возрастает. Никакая борона, никакой культиватор не способны начисто вычистить все обрывки корневищ. Напротив, чем больше боронуют, тем лучше развиваются корневищевые сорняки.

Предплужник весь слой в 10 см, переполненный живыми корневищами, сбрасывает на дно борозды в 20 см и идущим сзади главным корпусом закрывает их слоем почвы в 10 см толщины, не содержащим корневищ сорняков. *С глубины 20 см побеги корневищ не в состоянии пробиться на свет, и через два, самое большее три года поле, которое пашется на зябь плугом с предплужником на 20 см глубины, совершенно очищается от корневищевых сорняков.* После *систематического* применения описанной *системы предупредительной борьбы с сорняками* пропашное поле совсем перестает нуждаться в специальных мерах полки. Пропашки, вынуждаемые засоренностью, совершенно упраздняются,

и весь процесс борьбы с случайным появлением сорняков ограничивается вырыванием их при проверке гнезд и уничтожением появившихся в междурядиях сорняков той пропашкой, которая неизбежно должна следовать вслед за прорывкой и проверкой, во время производства которых почва междурядий уплотняется колесами трактора и ногами проверяющих. Таким образом *упраздняется самая трудоемкая часть работы ухода за пропашными.*

Кроме пропашки с целью борьбы с сорняками, производится еще неоднократно рыхление (пропашка почвы ради самого рыхления) и окучивание.

Окучивание представляет обязательный прием ухода за пропашными только в двух случаях. Во-первых, *окучивание обязательно* при культуре кукурузы и сорго *на зерно*. Такая культура ведется всегда гнездовою, при которой каждое растение достигает значительного роста. Такие крупные растения без окучивания развивают только один этаж корней, при посредстве которых они слабо держатся в почве и легко полегают от ветра и дождя. После окучивания из нижних укороченных междоузлий стеблей кукурузы и сорго образуется еще один или два этажа придаточных корней, при посредстве которых крупные растения прочно укореняются и приобретают чрезвычайную устойчивость.

Второй случай, когда приходится прибегать к окучиванию, представляет культура картофеля на почвах с неглубоким пахотным слоем (10—12 см). Такая мелкая почва не может дать достаточного простора для развития объемистого гнезда картофеля. В этом случае окучивание в два приема (второе окучивание должно быть окончено до цветения картофеля) создает слой почвы, необходимый для образования простора для развития клубней.

Во всех других случаях окучивание пропашных культур приносит вред, снижая урожай и представляя поэтому непроизводительный труд. Окученное поле представляет большую поверхность, и поэтому теряет бесполезно много воды.

Кроме окучивания, к числу приемов ухода принадлежит также пропашка (мотыжение). Помимо разобранного раньше дыхания корней, пропашка стремится поддержать рыхлость поверхности междурядий ради сохранения в почве запаса воды и ради облегчения проникновения в почву кислорода, необходимого для поддержания в почве аэробного процесса.

Раз почва уплотнится с поверхности — образует корку, она начинает усиленно испарять воду. В такой почве устанавливается волосной ток воды снизу вверх (как по фитилю керосиновой лампы), и очень скоро весь запас воды из почвы испаряется. При разрыхлении уплотнившейся (заплывшей) почвы мы ее приводим в комковатое состояние и этим разрушаем сплошное волосное сообщение воды нижних слоев пахотного слоя с поверхностью почвы. Поэтому, когда высохнут верхние 1—2 слоя комков, дальнейшее высыхание почвы прекращается, так как волосная подача воды снизу прервана.

В такую почву беспрепятственно проникает кислород воздуха и исключает возможность развития анаэробных (живущих без доступа кислорода) бактерий, обращающих соединения пищи растений в неусвояемую форму.

В комковатой почве оба элемента плодородия почвы — вода и пища растений—всегда имеются в одновременной наличности.

Но комки почвы часто обладают свойством расплываться в воде (они непрочны), и после дождя такая почва образует корку (заплывает). Очевидно, что такие «непрочные» почвы приходится рыхлить (пропахивать) несколько раз до тех пор, пока растения не разовьются настолько, что своими листьями (ботвой) будут защищать почву от дождя.

Поэтому на почвах *прочных* (не расплывающихся от дождя) можно ограничиться только одной пропашкой после проверки, и ясно, что трудоемкость пропашной культуры на прочной почве будет гораздо меньше, чем на почве непрочной.

Следовательно, на прочной почве и производительность труда будет гораздо выше.

Поддержание прочности почвы представляет задачу особой *системы* мероприятий в земледелии. Эта система носит название *системы восстановления условий плодородия почвы или системы земледелия*. Обсуждение этой системы далеко выходит за пределы настоящей беседы.



ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И ЗАДАЧИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ[17]

Наша страна уже вступила в фазу практической реализации задач, начертанных в плане народного хозяйства на третью пятилетку.

Существенную особенность плана развития сельскохозяйственного производства в третьем пятилетии составляет строгая координация задач борьбы за высокую и устойчивую урожайность и рост продуктивного животноводства. Согласованное развитие двух важнейших отраслей сельскохозяйственного производства — растениеводства и животноводства — представляет величайший стимул для дальнейшего роста производительности труда в сельском хозяйстве.

Бесспорность высказанного нами положения станет очевидной, если иметь в виду, что больше половины продукции растениеводства составляют так называемые неплановые, побочные продукты (солома, мякина, ботва и т. п.), которые могут быть превращены в плановые продукты лишь посредством животноводства, перерабатывающего их в молоко, мясо, жир, кожу и прочее. С другой стороны, животноводство снабжает растениеводство навозом, без которого, как говорит Энгельс, «...невозможно рациональное земледелие».*

Совершенно очевидно, что успех намеченного планом развития взаимоувязанных растениеводства и животноводства

* К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. XV, стр. 644.

немыслим, конечно, без существенной реконструкции самой системы земледелия, понимая под ней распространенную в настоящее время «систему» агротехнических мероприятий.

Первоочередная задача социалистической реконструкции агротехники должна состоять в резком и немедленном изменении основного фона, который, как не раз отмечалось нами, наполовину снижает эффективность всех мероприятий растениеводства, лежит непреодолимым препятствием на пути прогрессивного развития продуктивного животноводства и придает всему сельскохозяйственному производству характер стихийности, диаметрально противоположной существенному свойству социалистического производства — его плановости.

Полное и решительное изгнание архаизмов паровой системы и повсеместный переход от нее не только к травопольным севооборотам, но и к травопольной системе земледелия в неразрывности всех ее элементов, — представляют, по нашему глубокому убеждению, единственный ключ к наиболее быстрому и успешному решению стоящих перед сельскохозяйственным производством задач плана третьей пятилетки.

Успех решения этих задач гарантируется в травопольной системе земледелия двумя моментами: первый — приданием почвам прочно структурного состояния, систематическим очищением почвы от сорняков и вредителей, т. е. созданием условий непрерывного повышения плодородия почвы, как основы естественной производительности труда; второй — созданием прочной высококачественной кормовой базы для стойлового и пастбищного содержания скота — необходимой основы для неограниченного развития животноводства.

В своем бессмертном труде «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин писал, что «...пока мы не знаем закона природы, он, существуя и действуя помимо, вне нашего познания, делает нас рабами „слепой необходимости“. Раз мы узнали этот закон, действующий (как тысячи раз повторял Маркс)

независимо от нашей воли и от нашего сознания,— мы господа природы».*

Устанавливая систему агротехнических мероприятий, обеспечивающих повсеместное получение высоких урожаев, мы не должны забывать это указание В. И. Ленина; мы должны твердо помнить, что наиболее короткий путь к высоким и устойчивым урожаям лежит через глубокое познание объективно существующих законов природы, через правильное отражение их в науке и практике сельскохозяйственного производства. Внедрение в производство наших колхозов и совхозов правильных травопольных севооборотов — колоссальный шаг в этом направлении, ибо он коренным образом изменяет агротехнический фон производства и подводит новую, более совершенную организационно-техническую основу для эффективного приложения всех других элементов системы агротехнических мероприятий.

Обсуждая вопрос повышения урожайности в третьем пятилетии и намечая конкретную систему агротехнических мероприятий, мы не должны обходить молчанием столь важный вопрос, как производство правильных не только с точки зрения инженерных расчетов, но и агротехнически выдержанных конструкций сельскохозяйственных машин и орудий.

Следует твердо усвоить, что, как бы совершенна ни была агротехника травопольной системы земледелия, она становится несбыточной мечтой, утрачивает всякое реальное значение, если не получает в своем практическом осуществлении столь же совершенной материально-технической основы, под которой мы понимаем строго выдержанную систему сельскохозяйственных машин и орудий.

Помимо того, что сами по себе машины и орудия представляют «... материальную основу для громадного повышения производительности земледельческого и вообще сельскохозяйствен-

* В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, т. XIII, стр. 156.

ного труда»,* только посредством их мы можем правильно отразить в практике сельскохозяйственного производства наукой познанные законы природы и тем самым еще более повысить производительность труда во всех отраслях народного хозяйства, которые так или иначе связаны с сельским хозяйством.

Именно к этому случаю в полной мере приложима мысль Маркса о том, что «Выступая в виде машины, средство труда приобретает такую материальную форму существования, которая обусловливает замену человеческой силы силами природы и эмпирических рутинных приемов сознательным применением естествознания».**

Нельзя не признать, что существующий еще у нас разрыв между требованиями агрономической науки, предъявляемыми ею к конструкциям сельскохозяйственных машин и орудий, и их фактическим производством не может быть далее терпим, ибо, вне зависимости от характера его действия (объективно или субъективно порожденного), он становится базой для вредительства, вызывающего непроизводительные и преступные затраты труда, расхищение десятков и сотен тысяч тонн металла и горючего.

Совершенно очевидно, что разработка новых конструкций и серийное производство сельскохозяйственных машин и орудий на третье пятилетие должны исходить из факта повсеместного перехода колхозов и совхозов к правильным травопольным севооборотам и внедрения взамен паровой системы земледелия всех других элементов травопольной системы земледелия.

Мы далеки от мысли вступать в абсурдную полемику с теми, кто думает, что нами предлагается формула считать паровую систему земледелия в ее конкретных проявлениях — паропропашных севооборотах и бесструктурных почвах — «делом

* В. И. Ленин. О коммунистическом интернационале. Госполитиздат, 1941, стр. 69.

** К. Маркс. Капитал, 1935, т. I, стр. 292.

якобы не бывшим», и что в третьем пятилетии нам не придется с ней считаться.

Совершенно очевидно, что эффект от введения правильных севооборотов мы не можем ощущать непосредственно в ближайшие годы. Еще потребуется не мало времени, пока все поля пройдут через многолетние травы, и в почве восстановятся утраченные условия плодородия. Это значит, что в течение переходного периода от бесструктурных почв к структурным колхозам и совхозам предстоит борьба за повышение урожаев на бесструктурных почвах.

Может ли такая борьба иметь высокие результаты? Конечно, может. И на бесструктурных почвах можно и должно получать урожаи много выше тех, что получают у нас в массе колхозы и совхозы. Можно с уверенностью сказать, что 7—8 миллиардов пудов зерна можно и должно получать на тех почвах, которые имеются сейчас в каждом колхозе и совхозе, не ожидая полного введения правильных травопольных севооборотов. Но, признавая это, нельзя ни на одну минуту ослаблять самую ожесточенную борьбу за перспективу, за внедрение всех элементов травопольной системы земледелия с тем, чтобы и перспектива дальнейшего роста урожаев уже сейчас была закреплена конкретными делами.

Нельзя забывать о том, что, повышая плодородие наших земель, мы создаем невиданные возможности для колоссального роста производительности труда, представляющей «...в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя».*

Никакие академические дискуссии не должны отвлекать внимание колхозов и совхозов от борьбы за эту перспективу, ибо в условиях социалистического строя нашей страны оставшиеся в наследие от царской России бесструктурные, засоренные почвы представляют лишь переходящий момент, с ко-

* В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, т. XXIV, стр. 342.

торым, конечно, необходимо считаться, но нельзя на нем строить благополучие будущего.

Но даже при всех этих оговорках мы не видим никаких препятствий к тому, чтобы наше сельскохозяйственное машиностроение перешло к развернутой программе производства правильных конструкций сельскохозяйственных машин и орудий, которые и на существующих пока бесструктурных почвах обеспечат повышенную эффективность мероприятий агротехники.

В любом производстве всякий технологический процесс связан лишь с определенной строго выдержанной системой машин и орудий.

Трудно себе представить иное производство, чем сельскохозяйственное, в котором с такой же силой отразились бы многовековые традиции «ползучего эмпиризма», с его многочисленными разрозненными приемами и рецептами, рассчитанными на «авось», со столь же сложной и «многообразной армадой» машин и орудий, изготовлявшихся также «на всякий случай».

Совершенно очевидно, что, раз избрав революционный путь в реконструкции агротехники, мы не можем притти к цели, не упразднив при этом многочисленные «архаизмы» и в машинном парке социалистического сельскохозяйственного производства.

По принципу агротехнического использования, все сельскохозяйственные машины и орудия, с которыми связано поднятие урожайности, сводятся нами к следующим основным группам:

1. Орудия системы зяблевой обработки почвы.
2. Орудия системы предпосевной обработки почвы (включая сюда и обработку пара).
3. Машины посева.
4. Машины и орудия системы ухода за растениями.
5. Уборочные и зерноочистительные машины.

Совершенно очевидно, что целый ряд специализированных хозяйств, как хлопковые, льняные, свекловичные и т. д., должны, кроме общеупотребительных, иметь и свои специфиче-

ские машины и орудия, но в настоящей статье исчерпать все вопросы сельскохозяйственного машиностроения, разумеется, мы не имеем возможности.

Первое требование агрономической науки вне зависимости от структурного состояния почв в настоящее время — правильное и повсеместное осуществление системы зяблевой обработки почвы — элементарного условия борьбы за высокий урожай. Мы далеки от того, чтобы переоценивать значение системы зяблевой обработки почвы, но трудно себе представить другую, более определенную причинную зависимость, какая существует между правильной обработкой почвы и другими агротехническими мероприятиями (предпосевная обработка, посев, удобрение и т. д.). Правильно выполненная система зяблевой обработки и на бесструктурных почвах значительно повышает эффективность всех других мероприятий агротехники. Правда, этот эффект будет, по крайней мере, наполовину ниже того, какой мы могли бы иметь на почвах, обладающих прочной комковатой структурой, но в сравнении с тем, что мы имеем и по сей день, рост эффективности агротехнических мероприятий будет, несомненно, значительным. Стахановская практика дает нам массу примеров того, какую незаменимую роль играет система зяблевой обработки почвы в борьбе за урожай.

Наконец, правильно выполненная система зяблевой обработки почвы в значительной мере уточняет спецификацию орудий предпосевной обработки почвы, повышая при этом производительность всех других сельскохозяйственных машин и орудий.

Известны факты, когда, например, более или менее правильно выполненная обработка почвы, даже вне системы, повышала суточную производительность комбайна не меньше чем на 20—25% в сравнении с работой его на плохо обработанном участке, на котором почти вдвое увеличивался износ рабочих деталей комбайна.

Несмотря на исключительную важность системы зяблевой обработки почвы для сельскохозяйственного производства,

она остается до сих пор в тени внимания земельных органов — Наркомзема и Главсельмаша, не обеспечивших ее выполнение ни соответствующими агротехнически правильными указаниями, ни снабжением производства конструктивно совершенными орудиями обработки. Система зяблевой обработки почвы состоит из двух неразрывно связанных мероприятий — лущения жнивья и зяблевой вспашки.

Огромный и незаменимый производственный эффект лущения жнивья, как средства, предупреждающего засорение пахотного слоя вновь осыпавшимися семенами сорняков и обеспечивающего одновременно условия для создания запасов воды позднелетних дождей, очевиден. Столь же очевидно огромное значение лущения жнивья в борьбе с вредными насекомыми и болезнями растений. Однако лущение жнивья достигает своей цели только в том случае, если оно дополняется зяблевой вспашкой.

Накопление влаги послеуборочных дождей в почве, достигаемое при посредстве своевременно проведенного лущения жнивья, обусловливает огромную экономию энергии, а следовательно, и горючего на зяблевой вспашке. Попытка механически изолировать одно мероприятие от другого приводит к тому, что, взятые в отдельности, они утрачивают бóльшую часть своего производственного значения.

Эффект лущения зависит от своевременности проведения его и глубины обработки. Категорическое требование агрономической науки — проведение лущения в срок одновременно с уборкой хлебов — должно быть строго выдержано в производстве. Объясняется это тем, что с момента уборки хлеба открывающаяся поверхность почвы становится незащищенной от ветра и свободно испаряет скудные запасы влаги как из верхних горизонтов почвы, так и из нижних, более увлажненных горизонтов, откуда вода поднимается к поверхности испарения путем волосновосходящего тока.

Потеря влаги через испарение вызывает увеличение связности почвы, особенно на черноземах, и почва утрачивает так

называемую «пахотную спелость», т. е. дальнейшая обработка ее потребует колоссальной затраты энергетических средств при очень низких качественных показателях обработки. После своевременного лущения жнивья испарение воды почвой прекращается. Именно это обстоятельство настойчиво диктует необходимость разработки такого уборочного агрегата, в котором лущильник непосредственно следовал бы за комбайном.

Столь же решительно требование и к глубине лущения, определяемой биологическими свойствами семян сорняков, максимально прорастающих лишь с глубины до 5 см. Совершенно очевидно, что при такой глубине лущения жнивье не может быть удовлетворительно заделано в почву. Однако присутствие полузапаханной стерни в результате лущения не должно рассматриваться как недостаток употреблявшегося лущильника. Торчащая стерня создает как бы природную покрышку, защищающую почву от испарения, выдувания и процессов водной эрозии.

Требование совершенной заделки жнивья должно предъявляться к другому последовательно проводимому мероприятию — к зяблевой вспашке, которая может обеспечить это требование лишь при правильной конструкции тракторного плуга.

Орудием, удовлетворяющим требования, предъявляемые к лущению жнивья, следует считать широкозахватный «пшеничный плуг», современная конструкция которого нуждается в некоторых изменениях, устраняющих возможность работы его с огрехами на полях с выраженным микрорельефом.

Улучшение конструкции «пшеничного плуга» должно быть сделано приданием большей самостоятельности в работе отдельным дискам, или неширокой секции дисков, допуская возможность в случае борьбы с корневищевыми сорняками сближать расстояние между дисками и углублять их на глубину до 10 см. Разумеется, борьба с засорением почвы осыпавшимися семенами сорняков и засоренностью почвы корневищевыми сорняками должна проводиться раздельно, но последовательно, т. е. вслед

за лущением жнивья на глубину до 5 см; по мере провокации всходов сорняков производится повторная операция тем же «пшеничным плугом» на глубину до 10 см, т. е. на глубину залегания основной массы корневищ.

Совершенно очевидна необходимость поддержания рабочих органов «пшеничного плуга» — дисков — в острорежущем состоянии.

Никакие суррогаты, вроде широко распространенных отвальных лущильников типа 4—25 не могут быть использованы для лущения жнивья, так как правильная работа их начинается с глубины 7—8 см. Как указано выше, такая глубина совершенно неприемлема для выполнения правильного лущения жнивья. Отвальные многокорпусные лущильники должны изготовляться, но для других целей — они находят себе употребление в системе предпосевной обработки черного пара для систематической, послойной борьбы с засоренностью почвы семенами сорняков.

Нельзя не осудить практику существующего испытания орудий обработки почвы, игнорирующую взаимосвязь элементов в системе зяблевой обработки почвы и зависимость от нее системы предпосевной обработки почвы. Для примера можно привести хотя бы такое «испытание» орудий обработки почвы, как испытание дисковых лущильников ПР-8 и ПР-10 завода им. Калющенко на Безенчукской станции в 1933 г.,* когда, вопреки разумным требованиям агротехники, «пшеничные плуги» проверялись при средней глубине лущения 10 см, на высоко срезанной стерне после уборки комбайном (очевидно, по соображениям производственной никчемности соломы?!) и т. д.

На основании такой проверки люди констатируют: «В приведенных условиях работы лущильник давал в среднем до 40%

* Н. Н. Руднев и В. Ф. Кобзарь. Борьба с сорной растительностью средствами механизации почвообработки, изд. ВАСХНИЛ, М., 1937, стр. 107.

незаделанной стерни. При обработке же стерни после комбайна количество незаделанной стерни колебалось в пределах от 60 до 70%. С увеличением угла, образуемого осью батареи и линией влечения, процент незаделанной стерни и несрезанных сорняков возрастал с 15 до 20% и с 50 до 60%» и т. д. Словом, «пшеничный плуг» обвиняют в «семи смертных грехах», которые никак не могут быть ему предъявлены.

Очевидно, конечно, что ни один самый совершенный лущильник, пусть даже он будет отвальным, многокорпусным, никогда не обеспечит при 10-сантиметровой глубине лущения несвойственную ему работу — полную заделку жнивья, но зато многокорпусные отвальные лущильники увеличат засоренность почвы глубиной (8—10 см) заделки семян сорняков, осыпавшихся при уборке на поверхность почвы. И уж, конечно, сравнительные результаты динамометрирования будут говорить не в пользу отвальных лущильников.

Нельзя при этом не отметить, что глубокое лущение жнивья, проводимое на 8—10 см, лишает возможности правильно использовать предплужник в тракторном плуге, так как, не встречая на глубине 10 см сопротивления, предплужник заваливается массой почвы и «грудит», а не сбрасывает верхний 10-сантиметровый слой почвы на дно борозды, т. е. происходит вредное перемешивание слоев пахотного горизонта. Об этом убедительно говорит опыт работы в Бударинской МТС Сталинградской области, где на фоне глубоко взлущенного жнивья плуг с предплужником работал крайне неудовлетворительно; как отмечали авторы отчета: «предплужник „везет" перед собою раскрошенный на глыбки пласт, не сбрасывая его в борозду. Такие результаты получены в ряде тракторных бригад, которые были вынуждены при вспашке лущенных полей снимать предплужник...»

Участие «пшеничного плуга» в системе сельскохозяйственных машин и орудий, необходимых социалистическому производству, ограничивается только операцией пожнивного лущения.

Создание рыхлого, свободного от распыления пахотного слоя составляет задачу другого элемента системы зяблевой обработки почвы — собственно зяблевой вспашки.

Излишне здесь останавливать внимание на огромном производственном значении зяблевой вспашки; ее положительное значение давно оценено в агрономической науке и получило силу непреложного закона, обязательного к выполнению во всех районах и областях Советского Союза. Следует, однако, иметь в виду, что высокое качество зяблевой вспашки в значительной мере обусловливается правильной конструкцией тракторного отвального плуга, который должен обеспечить совершенное прикрытие оставшихся незаделанными после лущения жнивья сорняков, полное исключение смешивания двух слоев пахотного горизонта и, наконец, строгое соблюдение глубины вспашки на 20 см, с возможным углублением до 25—27 см для устранения «подошвы».

Резкие колебания влажности верхнего горизонта почвы, утрачивающего к концу каждого вегетационного периода прочность, выражаются в двух крайне неблагоприятных для выполнения правильной обработки почвы свойствах — пластичности, при избыточной влажности, и связности, при высыхании. В производстве пластичность известна в виде так называемого «замазывания почвы» в момент обработки, а связность в виде огромного сопротивления почвы скалыванию и отваливания глыб при обработке.

Совершенно очевидно, что стремление придать верхнему горизонту прочную комковатую структуру при посредстве обработки лишено всякого производственного смысла. Это достигается иным путем — удалением верхнего горизонта, утратившего свое производственное значение, и заменой его нижним горизонтом, восстановившим прочную комковатую структуру и способным крошиться при обработке. Зяблевой вспашкой верхний горизонт ставится в условия нижнего, где обеспечиваются полное отсутствие причин механического разрушения

структуры и ослабление аэробного разложения органического вещества, что так необходимо для восстановления утраченной прочности комков.

Процесс такого перемещения горизонтов пахотного слоя должен быть выполнен с максимальной тщательностью, а крошение поставленного наверх нижнего горизонта — при наименьшем разрушении комков в пыль. Единственным орудием, в совершенстве выполняющим эти требования, должен быть признан только плуг с предплужниками. При вспашке плугом с предплужниками всякий пласт оборачивается в два приема. Идущий впереди основного корпуса предплужник отрывает верхнюю, неспособную крошиться часть пласта, разламывает ее по поверхностям наименьшего сопротивления на своем крутом рухадловом отвале и в виде рваных лент или глыб сбрасывает на дно борозды.

У заднего полевого корпуса плуга следом за предплужником идут черенковый нож, обрезающий остальную часть пласта, и лемех основного корпуса, подрезающий снизу всю массу пласта, который поднимается по все возрастающей кривизне эллиптической поверхности рухадлового отвала, крошится и, обращенный в комковатую, при минимуме содержания пыли, массу, опрокидывается в борозду и полностью заваливает сброшенную предплужником верхнюю часть пласта.

Предплужник отличается от основного корпуса плуга только своими уменьшенными размерами. Все рабочие поверхности лемеха и отвала предплужника строго параллельны соответствующим поверхностям основного корпуса. Ширина захвата предплужника составляет $^{2}/_{3}$ захвата главного корпуса.

В настоящее время в ВИСХОМе разрабатывается новая, как мне говорили, «улучшенная конструкция» предплужника, в котором несколько нарушается это соответствие рабочих поверхностей главному корпусу. Очень боюсь, что в сравнительном испытании предплужников участвовал не предплужник плуга Рудольфа Сакка, а некое извращенное подобие его, в

свое время выпускавшееся заводом им. Октябрьской революции и определенно нуждающееся не в «улучшении», а в полной замене уже проверенной на опыте не одного десятка лет сакковской конструкцией предплужника.

Очень жесткое требование, которое всегда должно быть учтено в работе предплужника,— совершенное сбрасывание верхней части пласта на дно борозды, а не на «щеку» предыдущего пласта главного корпуса. Выпускавшиеся у нас до 1937 г. плуги с предплужниками не удовлетворяли этим требованиям. Плужные корпуса имели низкие стоки и крепились не на европейской раме, а к концам отдельных грядилей по образу американских плугов, которые не рассчитывались на работу с предплужниками. Расстояние между предплужником и главным корпусом было настолько незначительным, что это вызывало забивание корпусов, несовершенное сбрасывание предплужником верхней части пласта и плохое отваливание у главных корпусов.

Совершенно излишне тратить труд и средства на изготовление дисковых ножей, которые в системе зяблевой обработки не находят никакого употребления. А между тем, как правило, равнение на отрицательные моменты в производстве (например, на игнорирование лущения жнивья в системе зяблевой обработки почвы) приводило к тому, что в выпускающихся плугах каждый главный корпус снабжался дисковым ножом, который крепился впереди предплужника.

Трудно признать научно обоснованными заявления некоторых агрономов (вот уж кому это совсем непростительно), что в условиях невзлущенной высокостоящей стерни после комбайнов работа плуга без дисковых ножей невозможна. Дисковый нож — это результат неряшливого обращения с почвой, игнорирования элементарных основ агрономической науки и, как мы уже отметили, равнения на отсталое производство.

В системе зяблевой обработки почвы, где зяблевой вспашке предшествует лущение низко срезанного жнивья, все ножи культурного плуга с предплужником, кроме заднего полевого

ножа, должны быть признаны не только лишними, но и вредными. Нож, и то не дисковый, а непременно черенковый, устанавливается только между задним корпусом плуга и предплужником.

Разумеется, что распространенные так называемые «универсальные» типы отвалов плужных корпусов должны быть заменены эллиптическим рухадлом, усиливающим производственно важный момент — крошение.

Нельзя при этом не отметить, что указанные выше технологические свойства пласта ставят непременным условием высокой результативности зяблевой вспашки подъем ее производить на глубину, которая не должна быть меньше 20 см. При более мелкой вспашке жнивье, куски дернины или глыбы верхней части пласта не заваливаются комковатой массой почвы нижнего слоя, а это последнее потребует усиленного применения зубовой или дисковой бороны.

Правильное выполнение системы зяблевой обработки почвы определяет и технику системы предпосевной обработки почвы под яровые и озимые культуры. Массовое производство рациональных конструкций дисковых лущильников и плугов с предплужниками и строгое повсеместное проведение системы зяблевой обработки почвы делают совершенно ненужным употребление в качестве орудий системы предпосевной обработки зубовых, пружинных, дисковых борон, катков и прочих архаизмов.

Но стоит только нарушить это условие и продолжать «по-старинке» пахать зябь чем угодно, лишь бы это был отвальный плуг, как сразу все эти вреднейшие орудия предпосевной обработки почвы становятся совершенно необходимыми. Нетрудно обнаружить, что, после обработки почвы простым плугом, неспособная крошиться верхняя часть пласта в форме рваных лент или глыб оказывается наверху, а вместе с обильно образующейся пылью комковатая масса почвы нижнего горизонта просеивается вниз через широкие промежутки между глыбами. Вот тут и достигает своего апогея многократное применение зубовой и дисковой борон, а очень часто и катка.

Во избежание пестроты поля, создаваемой различной влажностью слегка гребнистой поверхности поля, оставляемого после правильного выполнения системы зяблевой обработки почвы, и для устранения вредного испарения воды весною производится волочение. Для этих целей употребляется деревянная волокуша, а на почвах, склонных к заплыванию, с чем нам придется встречаться, особенно в переходный период от бесструктурных почв к структурным,— используется гвоздевка.

Устройство волокуши крайне несложно — она состоит из трех параллельных деревянных брусьев, соединенных между собой 50-сантиметровыми цепочками. Длина каждого бруса — 1 м и поперечное сечение его — 5 см. Волочение проводится под углом к направлению плужных борозд и представляет весьма легкую высокопроизводительную операцию, позволяющую успешно сочетать работу коня и трактора в весеннем севе.

Гвоздевка представляет ту же волокушу с той лишь разницей, что передний брусок у ней снабжен одним рядом коротких зубьев, расстояние между которыми несколько уже промежутка зубьев бороны. Совершенно не следует путать гвоздевку с бороной, так как у бороны главный вред приносят второй, третий и т. д. ряды зубьев, в то время как у гвоздевки вместо последующих рядов зубьев имеются такие же деревянные брусья, как и у волокуши.

За волокушей или гвоздевкой, в целях уничтожения проросших сорняков и создания плотного ложа для равномерного распределения в почве семян яровых и озимых культур, последовательно употребляется лаповый экстирпатор или, как его называют теперь,— культиватор. Чугунные или железные стойки лап у современных экстирпаторов, в целях уменьшения вредного растирания комков почвы в пыль, необходимо заменить следующей конструкцией — стойка должна представлять полосу стали не больше 2—3 мм толщины и не меньше 10 см ширины. Стойка прикрепляется к раме своей широкой стороной по ходу движения экстирпатора, и переднее ребро затачивается как нож.

Работа лап экстирпатора во всех случаях пользования им перед посевом яровых или озимых культур должна проводиться на глубину, не превышающую глубины установки сошников сеялки. Наиболее, пожалуй, благополучно обстоит у нас дело с производством многокорпусных отвальных лущильников, которым, к сожалению, придана вредная, ничем не вызываемая универсальность с использованием их и в качестве орудия пожнивного лущения и орудия предпосевной обработки черного пара. За ними должна быть сохранена только последняя, т. е. систематическая послойная борьба с засоренностью почвы в системе предпосевной обработки черного пара.

Вот, собственно, та довольно несложная система орудий предпосевной обработки почвы, которая потребуется нам в самое ближайшее время в связи с правильным и повсеместным выполнением системы зяблевой обработки почвы.

Мы не скоро освободим нашу промышленность и сельскохозяйственное производство от изготовления и использования неполноценных и вредных сельскохозяйственных машин и орудий, если будем попрежнему предавать остракизму элементы материалистической диалектики и плестись в хвосте среди всякого рода скептиков и маловеров, которые, однако, до хрипоты готовы утверждать, что борона придает прочную комковатую структуру слежавшемуся, связанному пласту.

В связи с освоением полей посевами многолетних злаковых и бобовых трав в правильных травопольных севооборотах, необходимо немедленно разработать и сдать в производство конструкцию тракторной сеялки, позволяющую осуществлять одновременный высев семян покровного растения и злаковых трав (особенно нетекучих) через разные высевающие аппараты одной и той же сеялки, причем покровное растение и многолетние травы должны иметь свою индивидуальную строчку посева.

С переходом к структурным почвам необходимо к концу третьей пятилетки обеспечить массовое производство сеялок с сошниками конструкции Камыщенко. Что касается дисковых сея-

лок, последние должны быть оставлены лишь в районах освоения земель корчевкой — на Севере. Необходимо также кольчатые шлейфы тракторных сеялок заменить деревянными, с постановкой их в работе под углом к направлению строчки посева.

Необходимо прекратить производство легких зубовых борон, изготовленного количества которых вполне достаточно для того, чтобы на фоне системы зяблевой обработки почвы без всякого ущерба перейти к системе правильной предпосевной обработки. Взамен легких зубовых борон необходимо обеспечить производство тяжелых зубовых борон для употребления их в качестве орудий ухода за растениями (например, боронование озимых, послеукосное боронование многолетних трав).

Совершенно необходимо срочно обеспечить сельскохозяйственное производство навозоразбрасывателями, разбросными туковыми сеялками и растениепитателями, без которых трудно будет осуществить в широких производственных масштабах систему удобрения растений в травопольных севооборотах.

Столь же очевиден запрос сельскохозяйственного производства на зерноочистительные машины и сложные зерноочистительные установки, особенно в связи с переходом на сортовые посевы. Одной из ближайших задач сельскохозяйственного машиностроения следует считать улучшение конструкции современного типа комбайнов с тем, чтобы эта конструкция позволила увеличить производительность комбайна при уборке высоких урожаев.

Таковы в общих чертах задачи, которые стоят перед сельскохозяйственным машиностроением в связи с проблемой повышения урожайности в третьей пятилетке.

Не могу не отметить, что всякое игнорирование требований агротехники к изготовлению новых конструкций, особенно орудий обработки почвы, приведет в конечном счете к тому, что правильные травопольные севообороты могут утратить если не все, то, во всяком случае, бóльшую часть своего агротехнического значения.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ



ЗА ТОРЖЕСТВО УЧЕНИЯ МАРКСА — ЭНГЕЛЬСА — ЛЕНИНА — СТАЛИНА В АГРОНОМИИ[18]

В системе нащих знаний о природе, ее процессах и законах, по которым они совершаются, особое место занимает агрономия — наука о самом сложном производстве человеческого общества, наука о сельском хозяйстве. Сельскохозяйственное производство по сути своей представляет биологическое производство. Объекты его деятельности — живые организмы различных порядков. Эта характеристика сельскохозяйственного производства станет очевидной, если иметь в виду разрешаемые им задачи.

Сельскохозяйственное производство пока единственное, доставляющее человечеству те формы *энергии*, которые обусловливают проявления всех видов его жизнедеятельности. Это же производство обеспечивает человечество рядом таких продуктов, которые способствуют *рациональной экономии* в расходовании жизненной энергии. Я имею в виду материалы, используемые человеческим обществом для одежды, строительства, топлива и т. п. Зеленое растение представляет то основное средство сельскохозяйственного производства, которым кинетическая энергия солнечного света преобразуется в скрытую (потенциальную) энергию химического сродства, создаваемого им органического вещества.

По характеру хранения и использования продуктов сельского хозяйства процесс их возобновления должен отличаться

непрерывностью. Это станет понятным, если иметь в виду, что органическое вещество, доставляемое сельскохозяйственным производством, служит источником энергии не только для человека, но и всех незеленых организмов (микроорганизмов) и, кроме того, в самих продуктах сельского хозяйства в значительной мере представляющих живые организмы или их части, жизненные процессы связаны с расходованием самого продукта. Следовательно, производство огромных масс органического вещества, как источника жизненной энергии человека, должно отличаться всеобщностью и легкой доступностью. Пусть это будет некоторым преувеличением, если скажем, что легкость получения и доступность этих источников энергии для человека должна быть такой же, какой представляется доступность кислорода. Однако остается бесспорным положение, что эти источники энергии нужны человеку не меньше, чем кислород. Разница состоит в том, что получение органического вещества связано, как известно, с затратой труда. Следовательно, чем больше органического вещества придется на единицу затраченного труда, тем легче и доступнее оно становится для членов общества.

Ясно поэтому, что сельскохозяйственное производство должно отличаться наивысшей производительностью труда, и для меня — представителя агрономической науки, звучит как непреложная истина, как железный закон бессмертная мысль В. И. Ленина: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя... Капитализм может быть окончательно побежден и будет окончательно побежден тем, что социализм создает новую, гораздо более высокую производительность труда».*

Ясно, что только в условиях социализма сельскохозяйственное производство может стать по-настоящему высокопроизводительным и в изобилии обеспечивать каждого трудящегося

---

* В. И. Ленин. Собрание сочинений, изд. 3-е, т. XXIV, стр. 342.

жизненно необходимыми ему источниками энергии. В отличие от капиталистической системы, с которой, как указывал Маркс, не совместимо рациональное земледелие и где развитие общества находится в непреодолимом антагонизме с развитием процессов природы, мы у себя в условиях социализма *практически* осязаем это рациональное воздействие нашего общества на природу. Мы не можем себе представить иначе, как только в тесной связи с изложенным выше, распространенный у нас боевой лозунг: «Поставить природу на службу социализму». О чем говорит он, как не о том, что в наших условиях нет тех антагонистических тенденций, которые вырастали до размера катастроф в капиталистических странах.

В нашей стране производство источников жизненной энергии — продуктов сельского хозяйства и их распределение, неотделимы друг от друга; и то и другое регулируется планом развития народного хозяйства. Между тем в капиталистическом обществе в основе производства и распределения этих продуктов лежат непосредственно получаемая нажива и связанная с нею конкуренция. Хищническая эксплоатация сил природы и человека порождает нищету и голод — этих неизменных спутников «прогресса» так называемых цивилизованных капиталистических стран. Буржуазные ученые, чтобы оправдать эти противоречия капитализма, придумали так называемый закон «убывающего плодородия», объявив его «одним из важнейших законов цивилизации». Этот закон понадобился им, как указывает В. И. Ленин, для того, чтобы: «оставить в тени *капиталистические* препятствия земледельческому прогрессу, чтобы свалить все на естественный «закон убывающего плодородия почвы».*

Не случайно, что одним из показателей абсолютного различия системы капиталистической от системы социалистической служит непрерывность подъема сельскохозяйственной

* В. И. Ленин. Собрание сочинений, изд. 3-е, т. IV, стр. 220.

продукции, или создание и непрерывное повышение условий плодородия почвы. Если в системе капиталистической эта задача неразрешима и мы встречаемся там с «законом» падающего плодородия почвы, то в условиях социалистической системы непрерывно планово растущая продукция сельского хозяйства представляет ее существенный признак. «Открытие» так называемого закона падающего плодородия буржуазными экономистами возбудило живейший интерес к этому вопросу и у буржуазных агрономов. В своих методологически порочных опытах они пытались физиологически обосновать существование этого «закона».

С развитием приложения математических знаний в биологии, небезызвестны попытки некоторых буржуазных ученых уложить все многообразие природы в узкие рамки математических формул и на новой основе обосновать старый «закон» падающего плодородия.

В своей гениальной работе «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин, как бы предвосхищая все подобные попытки буржуазных ученых, писал: «Реакционные поползновения порождаются самим прогрессом науки. Крупный успех естествознания, приближение к таким однородным и простым элементам материи, законы движения которых допускают математическую обработку, порождает забвение материи математиками. „Материя исчезает“, остаются одни уравнения. На новой стадии развития и, якобы, по-новому получается старая кантианская идея: разум предписывает законы природе».*

Следует прямо сказать, что в этих «опытах» буржуазных естествоиспытателей нам помогло разобраться творчество Маркса — Энгельса и особенно работы В. И. Ленина. Мы отлично поняли из этих классических работ творцов научного коммунизма классовую природу этого буржуазного закона, поняли его относительный характер, что он связан с застоем

* В. И. Ленин. Материализм и эмпириокритицизм, 1936, стр. 231.

способов производства, с неизменностью уровня техники, односторонним характером делающихся вложений труда и капитала и что по существу: «ни о каком „законе“ и даже ни о какой кардинальной особенности земледелия не может быть и речи».* Основываясь на работах Маркса, Энгельса, Ленина, нам удалось доказать, что все эти опыты буржуазных естествоиспытателей были лишь иллюстрацией неправильного подхода к объяснению сложных процессов, что выявление закономерностей этих процессов может быть осуществлено лишь в результате приложения анализа диалектического, а не метафизического, по которому следует, что все условия, кроме одного, пребывают в состоянии неизменности.

Руководящей нитью для меня служила мысль Ф. Энгельса о том, что «...в природе ничто не совершается обособленно. Каждое явление воздействует на другое и обратно, и в забвении факта этого всестороннего движения и взаимодействия и кроется в большинстве случаев то, что мешает нашим естествоиспытателям видеть ясно самые простые вещи».**

Эта причинная многосторонняя связь между процессами, протекающими в природе, о которой говорит Ф. Энгельс, привела меня к мысли, что для превращения нашего сельского хозяйства в высокопродуктивное производство, необходимо выяснить те факторы жизни зеленого растения, которые определяют наивысшую его синтетическую способность. На основе диалектического анализа этих связей нам удалось выделить и подчеркнуть ту особую роль, которую играют факторы жизни растения, действующие на последнее через почву.

Способность почвы обеспечивать потребности растения в процессе его развития *одновременно* необходимыми ему количествами воды и пищи, мы признали существенным свойством

---

* В. И. Ленин. Аграрный вопрос, 1936, стр. 4.

** Ф. Энгельс. Диалектика природы. Собрание сочинений, 1931, т. XIV, стр. 459.

и назвали (в отличие от механистического определения — удовлетворения растения только пищей) плодородием. Исходя из позиций материалистической диалектики, мы пришли к выводу, что восстановление и прогрессивное развитие условий плодородия почвы возможно лишь в случае нашего воздействия на весь их сложный *комплекс*. Развивая один элемент, например, увеличивая запасы воды в почве, мы должны *одновременно* воздействовать и на пищу растений, способствуя соответствующему ее увеличению, в противном случае урожай примет форму затухающей кривой. Следовательно, *воздействие наше должно носить комплексный характер*; оно не может ограничиться каким-либо одним или суммой разрозненных приемов, способных воздействовать только на один элемент. Вместо приема должна действовать *система* согласованных и взаимозависимых мероприятий, которая в своем действии учитывает не только непосредственный эффект, но и все последствия второй и третьей линии.

В построении системы агротехнических мероприятий мы исходили не только из необходимости комплексного воздействия на все факторы или условия жизни растения, но также из учета природных процессов почвообразования, которые на каждом этапе своего развития имеют различное количественное выражение элементов плодородия почвы. Другими словами, мы ставим перед разрабатываемой нами системой агротехники (травопольная система земледелия) задачу овладения природным почвообразовательным процессом и регулированием его в нужную для нашего народного хозяйства сторону. Совершенно очевидно поэтому, что применение рациональной системы агротехнических мероприятий не может ограничиваться только одной какой-либо конкретной производственной единицей: она должна охватывать, исходя из государственного плана, целые природные области страны и не может встречать на своем пути межи и другие преграды частной собственности на землю, как это имеет место в капиталистических странах. Это еще раз

подтверждает невозможность построения рационального земледелия в условиях капиталистической системы хозяйства.

Элементы разработанной нами травопольной системы земледелия были еще очень давно известны на Западе. Однако, несмотря на относительно высокий уровень агрономических знаний в ряде капиталистических стран, там все попытки построить рациональную систему агротехники разбивались о порочную методологию буржуазной науки и хищническую природу капиталистической системы хозяйства. Не сразу и у нас в нашей стране оказалось возможным подойти к построению рациональной агрономической системы. Этому долгое время мешали старые традиции, реакционные нормы и установки, гнилая метафизическая методология, по инерции сохранившаяся на первых этапах развития советской агрономической науки. Однако в несравненно большей мере преградой нормального развития науки был океан мелких собственников, которые на своих полосках земли, крайне примитивными средствами, не только не обеспечивали возможность приложения передовой системы агротехнических мероприятий, но, в сущности, не применяли даже тех общеизвестных элементарных основ агрономии, которые были открыты едва ли не с самого раннего периода развития земледелия.

Великий вождь и учитель, товарищ Сталин, указывал, что в отличие от пути капиталистического, на котором стояло наше мелкотоварное крестьянское хозяйство, «существует другой путь, путь *социалистический*, состоящий в насаждении колхозов и совхозов в сельском хозяйстве, путь, ведущий к объединению мелкокрестьянских хозяйств в крупные коллективные хозяйства, вооруженные техникой и наукой, и к вытеснению капиталистических элементов из земледелия.

Мы стоим за этот второй путь.* Из этого следует также, что обобществление средств производства представляет тот исход-

* И. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 11-е, стр. 278.

ный пункт, которым начинается путь к установлению основного существенного признака социалистического народного хозяйства, его плановости, позволяющей продуманно, в широких масштабах применять мероприятия технического порядка. Колхозы и совхозы — детище мудрой сталинской политики нашей партии, представляют единственно возможную базу для претворения в жизнь всех самых смелых замыслов и дерзаний науки.

Разрабатывая травопольную систему земледелия, я руководствовался бессмертными указаниями товарища Сталина об особенностях совхозно-колхозного строя, о роли науки в условиях социалистической системы хозяйства.

Выращенное гением Сталина, великое стахановское движение показало нам, что мы стоим на верном пути, что наш путь в науке тесно связан с путем стахановцев в практике социалистического земледелия. Практика стахановцев оказалась замечательным критерием тех истин, которые пропагандировались агрономической наукой.

Товарищ Сталин дал нам ясную перспективу в развитии агрономической науки; он показал нам те народнохозяйственные задачи, которые обязана разрешить наша передовая советская агрономия. Его резкая критика вредительских попыток построить наши колхозы и совхозы по типу узкой буржуазной специализации, его указания о необходимости рационального сочетания отраслей сельскохозяйственного производства — растениеводства и животноводства, представляют, по существу, новый стимул для дальнейшего повышения производительности труда в сельском хозяйстве. В самом деле, в растениеводстве из всей массы синтезированного органического вещества примерно 25% получается прямо потребляемой плановой продукции, остальные 75% составляют так называемые отбросы производства. Однако эти отбросы перестают быть таковыми, как только они поступают в распоряжение животноводства. Неплановые отбросы производства переводят-

ся животноводством в плановую продукцию высшего порядка (мясо, молоко, шерсть, масло и т. д.). Но, как и всякое производство, животноводство имеет свои отбросы, главный из них — навоз. Огромное значение навоза в сельском хозяйстве общеизвестно. Энгельс, например, прямо указывал, что без навоза невозможно рациональное земледелие. Таким образом, даже неискушенному в агрономических вопросах человеку, станет ясной та глубокая причинная взаимосвязь, какая существует между цехами сельскохозяйственного производства; для него станет ясно, что только при условии рационального сочетания этих отраслей социалистического сельского хозяйства и возможна по-настоящему высокая производительность труда.

В своей работе мы целиком выдерживали эти указания товарища Сталина и полагаем, что только травопольная система земледелия своей системой двух севооборотов способна разрешить стоящие перед социалистическим земледелием задачи повышения урожайности и развития животноводства.

Мы преисполнены гордого сознания от мысли, что всю свою научную деятельность мы проводим на основе тех гениальных указаний товарища Сталина, которые поднимают наше социалистическое сельскохозяйственное производство и нашу передовую советскую агрономическую науку на новую ступень исторического прогресса.



О ПЕРЕХОДЕ ОТ ГОСПОДСТВУЮЩЕЙ ПАРОВОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ К ТРАВОПОЛЬНОЙ[19]

Сельскохозяйственная промышленность является главной, основной деятельностью человечества, как создающая главный и притом безусловно незаменимый источник энергии, лежащей в основе как физической, так и интеллектуальной деятельности человечества.

В основе сельскохозяйственного промысла лежит непрерывное создание нового, не существовавшего ранее и непрерывно разрушаемого деятельностью человека органического вещества, количество которого, вследствие непрерывного роста населения, должно также непрерывно расти.

Это органическое вещество, равно как и другой продукт земледелия — материал для одежды, создается им при посредстве живых зеленых организмов, связывающих притекающую кинетическую энергию солнечного луча при посредстве простейших форм материи в форме потенциальной энергии органического вещества. Рядом с этим сельскохозяйственное производство при посредстве незеленых организмов — животных, бактерий и грибов, перерабатывает продукты земледелия, не могущие быть непосредственно использованными человеком, в другие формы органического вещества — шерсть, мясо, кожу, молоко, сало, масло, спирт, навоз и т. д.

Растения требуют для своего процветания беспрерывной

наличности или беспрерывного притока четырех групп факторов — света, тепла, воды и питательных веществ при непременном условии одновременной и совместной наличности всех четырех факторов в оптимальных количествах и при безусловной равноценности и незаменимости их.

Сложная задача земледелия — создание этой необходимой для процветания культурных растений обстановки, в значительной мере упрощается благодаря тому, что мы почти совсем лишены возможности воздействовать на количественный приток света и тепла, и практически эта задача сводится к *регуляции количественного притока к растению воды и наличности соответствующего количества их зольной пищи*. К количественному притоку двух других факторов мы вынуждены пассивно или активно приспособляться.

Возможность регуляции воды и питательных зольных элементов осуществима благодаря существованию посредника между этими факторами и культурными растениями — почвы, без посредства которой ни вода, ни зольные питательные вещества недоступны растениям.

Воздействием на почву мы придаем ей такие свойства, которые позволяют ей вместить в себе и сохранить запас воды из атмосферных осадков, необходимый для создания урожая растения. Совокупность этих свойств почвы выражается в ее комковатой структуре, противоположной *распыленной ее структуре*, причем чем больше в почве распыленных частиц, тем в меньшей степени она может проявить свою способность запасать и сохранять воду, и хозяйство на почве, лишенной комковатой структуры — распыленной, приобретает свойства *стихийного хозяйства*, зависящего в своем конечном результате только от частоты выпадения дождей во время вегетационного периода и не могущего использовать осенних и ранних весенних дождей и снеговых талых вод, которые быстро сбегают с поверхности почвы и не могут быть ею запасены. Кроме того, и летние дожди распыленной почвой могут быть усвоены в весь-

ма небольших количествах. И усвоенная ею вода быстро испаряется почвой помимо культурного растения.

Таким образом, благодаря свойствам распыленной почвы выявляются два основных признака стихийного хозяйства — *ничтожная величина урожаев и чрезвычайно большие колебания их* — прямое следствие тех свойств, которые приобретает запас воды в такой почве — *его ничтожная величина и эфемерность его присутствия.*

Не лучше обстоит дело и по отношению к зольной пище растений — фосфору, калию, сере и др. и к азоту. В девственной почве весь запас зольной пищи растений и азота находится в состоянии органических остатков и других органоминеральных соединений. При обращении в комковатое — культурное состояние в почве одновременно создаются условия и возможность наличности максимального запаса воды и столь же совершенной аэрации; в такой почве вода и воздух теряют свои свойства *антагонистов в сыпучем теле.* Благодаря такой обстановке начинается энергичное аэробное разложение органического вещества почвы, и связанные в нем элементы зольной пищи растений и азот переходят в *окисленные минеральные соединения,* единственную форму их, доступную для усвоения культурными растениями. При этом в комковатой почве потеря этих веществ путем выщелачивания, так как в такой усвояемой форме они легко растворимы в почвенной воде, совершенно исключена вследствие отсутствия в теплое время года нисходящего тока воды в комковатой почве и вследствие того, что благодаря энергичному развитию обеспеченных водою культурных растений весь запас пищи растений, по мере своей мобилизации в форме минеральных соединений, вновь и немедленно переходит в соединение с органическим веществом.

Совсем иная картина в распыленной некультурной почве. В ней вода и воздух антагонисты; в ней господствующим образом преобладает анаэробный процесс разложения органического вещества с его неизбежными последствиями — сохране-

нием органического вещества в неразложившемся виде и с господством восстановительных процессов. В такой почве элементы пищи культурных растений находятся в неусвояемой форме. Культурное растение голодает часто при наличности колоссальных запасов недоступной ему пищи. В то время, когда почва подсыхает с поверхности, в подсыхающих слоях начинается аэробный процесс, но освобожденными элементами пищи растение не может воспользоваться вследствие недостатка воды, и полезные вещества начинают приобретать роль вредных; вследствие повышения концентрации почвенного раствора культурное растение начинает выгорать. Пройдет дождь, и вся масса усвояемых веществ, накопившаяся в почве за время бездождного периода, быстро выщелачивается в глубь почвы, где уже на ничтожной глубине господствует анаэробиозис, и бо́льшая часть пищи растений переводится им в восстановленные, недоступные растениям соединения, а оставшиеся в окисленном состоянии соединения или неспособные к восстановлению вещества не могут быть усвоены культурными растениями, корни которых не проникают в эту область почвы, лишенную кислорода и отравленную закисными соединениями железа.

И не только урожай культурных растений на такой почве не может быть высок, но она неизбежно обречена на абсолютную потерю элементов пищи растений путем выщелачивания, такая почва каждым обильным дождем промачивается насквозь, и вместе с водой теряется *реальное богатство народа — элементы зольной пищи растений.*

Вследствие такой критической важности комковатой структуры почвы, практически самое важное значение приобретает свойство *прочности комковатой структуры*, которое обусловливается присутствием в почве нерастворимой в воде гуминовой кислоты, цементирующей частицы почвы, распавшейся под действием обработки на комки, и защищающей почву от размыва ее водой дождей—главного внешнего врага комковатой структуры.

Но помимо внешних влияний — ударов капель дождя, дей-

ствия ветра, механического влияния пастьбы, езды и ходьбы и неизбежного влияния обработки почвы, несущей в себе элементы, разрушающие структуру почвы, сам процесс питания растений неизбежно связан с процессом разрушения комков почвы. Аэробный процесс, разрушая органические остатки почвы и переводя элементы зольного и азотного питания культурных растений в усвояемое состояние, вместе с тем неизбежно разрушает и аморфную гуминовую кислоту, связывающую частицы почвы в прочные комплексы-комки и образует этим путем важный источник азотного питания растений.

Поэтому неизбежным результатом культуры однолетних полевых растений является утрата почвою ее комковатой структуры и прочности последней.

Неизбежность явления утраты прочности структуры почвы при культуре однолетних полевых растений, или, что то же, *утраты почвою ее плодородия*, привела к столь же неизбежной выработке мер к *восстановлению плодородия почвы*. Эти меры, выработанные бессознательно — эмпирически, путем многовековой эволюции, привели к установлению так называемых *систем земледелия*, которые путем неизбежной эволюции под влиянием двух основных природных факторов — ограниченности поверхности земли и прогрессивного роста численности, населения, привели от залежной системы через переложную к *паровой системе земледелия*, которая в настоящее время является господствующей в Российской республике.

Сущность паровой системы земледелия сводится к тому, что вся пахотная площадь делится на две неравные части, из которых первая—около $^2/_3$ всей пахотной площади— отводится под культуру однолетних пищевых и кормовых растений и вторая — около $^1/_3$ всей пахотной площади—посвящается восстановлению прочности почвы. Накопление для последней цели аморфной гуминовой кислоты производится путем внесения навоза или возлагается на пожнивные остатки или реже осуществляется путем зеленого удобрения.

Но все растения полевого клина принадлежат к степной растительной формации, отмирают среди лета или в конце его, и их пожнивные остатки отлагаются в почве в момент ее минимальной влажности, истраченной и самими культурными растениями на создание урожая, а так как в сыпучем теле вода является антагонистом воздуха, то, очевидно, это отложение мертвого органического вещества происходит в момент максимальной аэрации почвы, и пожнивные остатки на основе своей вегетативной воды, содержащейся в них к моменту отмирания, подвергаются быстро протекающему аэробному разложению, сопровождающемуся полной минерализацией всех элементов органического вещества, так что уже через 1—2 недели после уборки, в почве не сохраняется никаких следов пожнивных остатков. Наступающие осенние дожди промачивают почву насквозь и уносят все минеральные соединения зольной и азотной пищи растений частью вниз, в грунтовые воды, частью в виде тока почвенной воды по уклону рельефа местности, и если нижние трети склонов распаханы и лишены травянистого многолетнего покрова, то все элементы пищи растений бесследно пропадают через ключи, родники, ручьи и реки в пучинах океана,— и ясной становится грозная правда формулы Либиха: «*Нет более прямого пути к абсолютному обнищанию народа, как беспрерывная культура однолетних растений*».

Неизбежным, неотвратимым следствием господства паровой системы земледелия и неразрывно с ней связанной исключительной культурой на полях однолетних растений, все равно хлебных или кормовых, является разрушение почвенного перегноя, а вместе с этим и утрата почвою прочности структуры.

И эти два кардинальных явления влекут за собою целый длинный ряд неизбежных последствий. Урожаи всех хлебов прогрессивно падают. Необходимость создания хотя бы минимального — голодного нищенского продовольственного фонда, заставляет все более и более увеличивать площадь распашки. Первыми падают леса, и в обезлесенной стране начинается гос-

подство геологических агентов — воды и ветра. Прежние благодатные дожди, несшие с собою изобилие, теперь несут разрушение и проклятие. Когда-то полноводные реки теперь то обращаются в бурные разливы, разрушающие все на своем пути, то сразу обращаются в мелководные, едва струящиеся ручьи. Уносится мелкозем — остается песок, неудержимо растут овраги, и пашня все ширится и ширится, ибо урожаи все падают и падают, распахивается природная кормовая площадь— луга и выгоны, осушаются болота и также распахиваются под хлеба, а не сдерживаемый ничем ветер окончательно высушивает и так уже сухую пашню, и скот перегоняется на паровые поля и на жнивье, почва которых под выпасом окончательно вытаптывается и лишается последних следов структуры. Количество скота неизбежно падает, падает и количество навоза, да и качество последнего, под влиянием преобладающего кормления соломой, падает до пределов возможного. Народ становится принудительно вегетарианцем, в пищевом режиме которого суррогаты хлеба постепенно завоевывают все более видное место и длительное господство.

До тех пор, пока в стране господствует паровая система земледелия, все меры к поднятию производительности почвы бессильны.

Улучшенная обработка почвы не может произвести своего действия, оно разбивается об эфемерность структуры почвы. Углубление пахотного слоя неосуществимо из-за сокращения численности рабочего скота. Достижение возможности углубления вспашки путем механизации обработки также неосуществимо из-за недостатка навоза, без которого невыполним переход к глубокой обработке. Введение улучшенных сортов культурных растений не будет в состоянии проявить какого бы то ни было эффекта, ибо все сорта растений с повышенной урожайностью предъявляют и повышенные требования к воде и питательным веществам. Введение скороспелых сортов, с целью приспособления к эфемерности присутствия воды в почве, еще

более ухудшает положение, ибо чем скороспелее сорт культурного растения, тем резче выражаются в нем основные свойства растений степной растительной формации — неспособность к накоплению в почве органических веществ. Усиление навозного удобрения неосуществимо из-за неизбежного сокращения кормовой площади.

Дренаж полей, с целью уничтожения восстановительных процессов в нижних горизонтах пахотного слоя, повлечет за собою лишь более быстрый темп обеднения почвы. Орошение с целью борьбы с эфемерностью присутствия воды в почве поведет к заболотеванию и без того закисающих почв на севере и к неизбежному вторичному засолению на юге. Удобрение не может проявить своего действия, ибо в состоянии минимума находится вода, да и удобрение, внесенное в почву, лишенную структуры, будет немедленно переведено в неудобоусвояемые формы, а также в значительной своей части вымыто. Одним словом, все мероприятия, дающие прочный положительный эффект на структурных почвах, на почвах распыленных разбиваются о главное свойство таких почв — эфемерность их структуры. И самое существование народа, хозяйствующего на таких почвах, грозит также сделаться эфемерным.

Самый принцип, лежащий в основе паровой системы земледелия, — восстановление аморфного перегноя почвы путем внесения навоза—не может дать сколько-нибудь заметных результатов, так как навоз, внесенный в почву, подвергается быстрому аэробному разложению — полной минерализации своих элементов, благодаря чему он в большей мере играет роль, как носитель азота и зольных элементов пищи растений, чем материала для накопления в почве аморфного перегноя.

По той же причине и введение плодопеременной системы не могло дать никаких результатов, и урожаи продолжали падать и при ней, ибо, в сущности, она представляет ту же старую паровую систему земледелия, применяющуюся лишь при многопольном севообороте вместо прежнего трехпольного, и при

прежнем капиталистическом строе хозяйства лишь маскировала общий результат хозяйств, введя в оборот технические растения, послужившие базой для увеличения оборотного денежного капитала хозяйства и придав ему характер чисто спекулятивного предприятия.

Только при переходе к культуре на полях *многолетних, травянистых кормовых растений* земледелие стало на правильный путь дальнейшего прогресса. Первоначально такая культура многолетних травянистых растений на полях имела своей непосредственной задачей разрешение кормового кризиса, и эта первоначальная задача до сих пор еще находит себе отражение в русской агрономии, в преобладании стремления к культуре на полях многолетних бобовых — клевера и люцерны.

Но, по мере того, как культура многолетних травянистых растений на полях исполнила свою первоначальную роль в разрешении кормового кризиса в хозяйстве, было обращено внимание и на общее улучшение всего хозяйства под влиянием многолетних кормовых, и детальный анализ происходящих при этом явлений, в котором руководящую роль играли русские ученые, выяснил всю важную роль культуры многолетних травянистых растений на полях.

При многолетней культуре многолетних травянистых растений, с неглубокой корневой системой, мы вводим в полевую культуру совсем новый элемент. Ежегодно вся масса корней и подземных побегов, созданных в течение предшествующего вегетационного периода, вся целиком отмирает, и развитие этих растений на следующий год совершается за счет вновь образующейся массы и побегов и корней. Ежегодное отмирание всей массы органического вещества у этих растений происходит глубокою осенью, когда в почве наступает момент второго максимума влажности и, следовательно, второго минимума аэрации. Таким образом, с осени начинается медленно протекающее анаэробное разложение мертвого органического вещества, которое прерывается наступающими зимними холодами. Весной, по

сходе снега, наступает первый максимум влажности почвы и, следовательно, первый минимум аэрации, и разложение мертвого органического вещества затягивается еще более; далее в поверхностных горизонтах начинается кипучая весенняя деятельность аэробных организмов, и разложение органических остатков многолетних травянистых растений задерживается до осени, когда к их оставшейся массе присоединяется еще новое количество их и таким образом слагается существенный признак растений луговой растительной формации — неизбежное накопление ими в почве мертвых органических остатков, в противоположность растениям степной растительной формации.

Кроме сказанного, растения, о которых идет речь, распределяют оставляемые ими мертвые органические вещества в форме тончайшей сети корней и побегов, оплетающих каждый комочек почвы, на которые последняя разбивается ими же вследствие механического воздействия корней. Поэтому, при последующей целесообразной вспашке, весь пахотный горизонт распадается на сплошную комковатую массу, в которой каждый комок оплетен корнями, которую при дальнейшем своем аэробном разложении под влиянием вспашки пропитают каждый комок аморфным перегноем и придадут всей почве идеальную прочную комковатую структуру. В этом отношении влияние многолетних травянистых растений диаметрально противоположно действию навоза, распределение которого в почве отличается крайним несовершенством — в виде одного слоя, в котором навоз залегает отдельными клочьями. А так как передвижение аморфного перегноя в почве на расстояние, превышающее 2—3 миллиметра в любом направлении, неосуществимо, то при применении навоза для восстановления плодородия почвы, мы неизбежно получаем смесь прочных комков и распыленной почвы, и последняя, засыпая собою промежутки между комками, нацело парализует их свойства.

Вследствие таких свойств многолетних травянистых растений культура их на полевых землях быстро завоевала себе гос-

подство, несмотря на то что производство кормовой массы на полях обходится приблизительно втрое дороже, чем на лугах, и повела за собою выработку так называемой *травопольной системы земледелия*, так как невыгоды культуры кормовой массы на полях с избытком покрываются повышением урожая всех хлебных и иных растений полевой культуры и, например, *только при посредстве введения травопольной системы земледелия* французские агрономы, после французской революции семидесятых годов прошлого столетия, в *десятилетний период удвоили средний урожай пшеницы во Франции*.

Но не одним повышением урожаев исчерпывается влияние травопольной системы на сельское хозяйство. Вызываемое ее применением резкое поднятие урожаев хлебных растений на полях влечет за собой соответствующее сокращение площади запашки и возвращение абсолютно луговой площади в кормовой фонд, чем почти в полной мере обеспечивается прекращение абсолютных потерь элементов зольного и азотного питания растений, и неизбежно вымываемые при культуре однолетних растений из области полеводства элементы питания растений при обращении нижних третей склонов вновь в луга планомерно и систематически возвращаются области полевой культуры.

При возобновлении кормовой площади последняя из так называемого естественного, или природного, состояния переходит в культурное, или так называемое искусственное, при котором часть площади периодически занимается культурой овса и корнеплодов, и последние, более обеспеченные во всех своих потребностях на абсолютно луговых землях, скоро совсем покидают полевые угодья, освобождая место для культуры хлебов, бобовых и технических растений и давая на луговых землях урожаи, вдвое превышающие урожаи на полевых землях и совершенно не подвергающиеся колебаниям.

Возобновление искусственной кормовой площади имеет своим прямым следствием расцвет пользовательного скотоводства, не только влекущий за собою резкое улучшение пищевого

режима населения, но и открывающий широкие перспективы заготовки сырья для многих отраслей промышленности и как валютный фонд. Такую же роль играют и многие прядильные растения по тем же причинам, как и корнеплоды, переселяющиеся на кормовую площадь.

Введение полевого травосеяния неминуемо влечет за собою применение культурной вспашки, т. е. вспашки плугом с предплужником, что, в свою очередь, ведет, во-первых, к резкому ограничению работы бороны — одной из главных причин потери почвой прочности ее структуры, орудия безусловно вредного в применении к почве, не занятой растениями, и, во-вторых, влечет за собою неизбежную необходимость углубления пахотного горизонта с его прямым следствием — абсолютным увеличением урожая, вследствие увеличения абсолютных количеств воды и питательных веществ, находящихся в распоряжении растений и, что главное, с большею устойчивостью урожаев — хозяйство из стихийного обращается в *хозяйство культурное*, могущее влиять на все доступные факторы жизни растений и регулировать их приток. Вопрос о засухе совершенно отпадает. *Обеспечение растений водой целиком находится в руках хозяина, и только эта мера борьбы с засухой имеет реальное значение и не носит в себе признаков бесполезного паллиатива.*

Наряду с этим главным результатом применения травопольной системы земледелия открывается неограниченная ширина горизонтов для применения искусственных минеральных удобрений, которые только в этих условиях достигают своего полного эффекта и не требуют никаких поощрительных мер для своего распространения.

Только в условиях травопольного хозяйства приобретает реальное значение и селекция как растений, так и животных, причем первая в этих условиях представляет действительное орудие активного приспособления хозяйства к притоку тех факторов — света и тепла, регуляция которых невыполнима; в усло-

виях же паровой системы, да еще при господстве трехпольного севооборота является бесполезным для требований момента занятием, часто уклоняющимся в безусловно вредное направление выведения скороспелых сортов.

Те же условия открывают и широчайшее поле для применения инженерно-мелиоративных работ — полевого дренажа и орошения, которые только при условии прочно структурной почвы могут повлиять на повышение производительности полей и лугов, в противных же условиях являются в лучшем случае бесполезным, а чаще способны принести прямой и иногда трудно поправимый вред, если они не идут рука об руку с культуртехническими работами, или, в зависимости от условий, не следуют за ними.

Задачи травопольной системы земледелия осуществляются путем планомерного введения в полевую культуру — в севооборот *многолетних кормовых злаков*, при непременном условии, более чем однолетней, по крайней мере, двухлетней, а еще лучше трехлетней бессменной культуры их на одном и том же поле. Такими растениями, которые приобрели уже права гражданства в этом отношении, являются тимофеевка (*Phleum pratense*) на севере, костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.) на юге и житняк (*Agropyrum cristatum* Bess.) и костер луговой (*Bromus pratensis* Hack.), на востоке Российской республики. При этом отнюдь не должны культивироваться скороспелые, рано созревающие расы этих злаков, наоборот, подлежат культуре лишь позднеспелые их разновидности.

Так как главные растения, культура которых на полях составляет существенный признак травопольной системы земледелия, в первый год пользования дают лишь сравнительно небольшие укосы, то с целью повысить урожай сена с травяных полей, а также для повышения его кормового достоинства, а равно и для попутного обогащения почвы азотом за счет свободного атмосферного азота и элементами зольного питания растений за счет глубоких слоев почвы, одновременно с главными

растениями травяного поля культивируют на том же поле и многолетние глубоко коренящиеся бобовые растения. Такими растениями на севере являются красный клевер (*Trifolium pratense* L.), на юге тот же красный клевер и голубая люцерна (*Medicago sativa* L.) и желтая люцерна (*Medicago falcata* L.) и, может быть, горный клевер (*Trifolium alpestre* L.) с той же оговоркой о выборе позднеспелых рас, причем не следует забывать, что бобовые в смеси многолетних трав являются хотя хозяйственно важным, но все-таки второстепенным элементом, и *чистая культура многолетних бобовых не может служить признаком травопольной системы земледелия.*[20]

Конкретные мероприятия, которые могли бы быть в настоящем году предприняты Госпланом, могут быть следующие.

1. Просить Наркомзем:

а) принять все зависящие меры к ознакомлению населения с выгодами перехода к травопольной системе земледелия;

б) организовать систематическую сеть совхозов и колхозов с планом хозяйства, в основе которого положена травопольная система земледелия и правильная культура бросовых земель;

в) повлиять через свой опытный отдел на введение в план работ всей сети опытных учреждений планомерных опытов правильного введения травопольной системы;

г) озаботиться незамедлительным окончанием организации Упрмелиозема, чтобы оно могло приступить к планомерному развитию своей работы и организации своих местных органов;

д) поручить своему Семенному отделу разработать в срочном порядке меры к поднятию производства семян многолетних кормовых трав;

е) организовать как в центре, так и на местах курсы инструкторов по правильному введению травопольной системы.

2. Просить ВСНХ озаботиться, чтобы при конструировании орудий обработки почвы как для живой, так и для механической тяги были приняты во внимание потребности травопольной

системы земледелия, т. е. чтобы конструировались плуги с предплужниками.

3. Просить Госиздательство облегчить печатание и главное распространение как брошюр, листовок, плакатов, так и книг по системе восстановления плодородия почвы и культуры многолетних кормовых растений.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И РЕКОНСТРУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА[21]

Вопрос этот настолько обширен и настолько охватывает чуть не все стороны народного хозяйства, что ответить на него в нескольких строчках не представляется возможным. Кроме того, считаю долгом оговориться, что я никак не имею в виду поучения или осуждения, я просто считаю себя обязанным изложить свой взгляд на вопрос, значение которого трудно переоценить; поэтому некоторую жесткость выражений прошу не приписать желанию обвинить или обидеть кого-нибудь.

Сельское хозяйство является продовольственной базой всех производств Союза и Красной Армии, сырьевой базой подавляющего большинства отраслей народного хозяйства.

Из сказанного логически вытекают требования, которым должна удовлетворять организация производства, на котором покоятся все отрасли народного хозяйства или его обслуживают. Оно должно быть прежде всего устойчивым, в нем недопустимы колебания, оно должно одновременно обладать способностью прогрессировать в соответствии с ростом населения и с развитием всего народного хозяйства. Очевидно, что сельскохозяйственное производство не может быть потребительным, не утратив своей доминирующей роли в земледельческой стране; оно должно быть товарным.

Многообразие производств, которые обслуживаются сельскохозяйственным производством, налагает на него обязательство разнообразия производимых продуктов; оно не может оста-

ваться зерновым, оно должно быть одновременно и в равной мере и техническим. Роль сельского хозяйства, как основы емкости внутреннего рынка, определяет не только требование высоты его продукции, но и необходимость ее беспрерывного роста в соответствии с прогрессирующим развитием индустрии и развитием и усложнением потребностей жизни свободного населения. Значение его, как пока единственной валютной базы, определяет и обязательность присутствия среди продукции сельского хозяйства и экспортных ценностей.

Как и в других производствах, успех всякого воздействия в сельском хозяйстве определяется одновременностью воздействия на все без исключения элементы производства. Как только делается попытка одностороннего влияния на элементы сельского хозяйства, так тотчас и неминуемо мы сталкиваемся с пресловутым «законом» прогрессивного падения эффекта мероприятий. И это в особенно резкой степени проявляется в сельском хозяйстве, так как в нем мы имеем дело с природными стихийными процессами, изменить требования которых мы не в состоянии.

Попытаюсь коротко изложить сложные отношения между элементами сельского хозяйства с тем, чтобы система мер государственного воздействия на производство вытекала из этого изложения как логическое следствие.

Задача сельскохозяйственного производства — преобразование кинетической энергии, притекающей от солнца, в потенциальную энергию. Сохранить и запасти потенциальную энергию — источник жизни человечества — можно только в форме органического вещества. Оно является только носителем энергии, и для освобождения энергии оно должно быть разрушено. Отсюда вытекает необходимость беспрерывности его производства.

Особенность сельского хозяйства представляет то, что его основной материал является одновременно и его двигательной энергией.

Основной машиной, перерабатывающей материал производства — кинетическую энергию в продукт его — потенциальную энергию, является зеленое растение.

Сосуд, в котором производство выпускает свой продукт, представляет органическое вещество, и ясно, что, чем концентрированнее содержимое сосуда, чем выше его «калорийность», тем ценнее сосуд с его неразрывно с ним связанным содержимым.

Другая особенность сельскохозяйственного производства та, что оно в состоянии производить своей основной машиной не более одной четвертой части всего создаваемого им продукта в форме, непосредственно годной для потребления человечества или могущей служить сырьем для пищевой промышленности. Остальные три четверти продукта получаются в форме «нерыночных продуктов» — соломы, мякины, корневых остатков и пр.

Причина этой особенности лежит в том, что продукт сельского хозяйства представляет органическую часть его основной машины. Последняя же работает только один сезон, и на следующий сезон должна быть целиком заново создана.

Небольшая часть продукта, не могущего быть использованным непосредственно для получения жизненной энергии, служит сырьем для других производств, изготовляющих материал для сохранения энергии — одежду, строительный материал, или служит как источник тепловой энергии — как топливо. Но главная масса не может быть производительно использована таким путем. В этой части отработавших машин заключается огромная доля всей годовой продукции сельского хозяйства.

Но этого мало. В нерыночных продуктах сельского хозяйства ежегодно связывается огромное количество углерода, водорода, азота, фосфора, серы, калия и других элементов, образующих органическое вещество. Все эти элементы составляют ничтожно малую по весу часть земной коры, и так как они составляют неизбежно необходимый подсобный материал

сельскохозяйственного производства для создания новых машин и выработки нового продукта взамен потребленного прошлогоднего, то, если не разрушить нерыночных продуктов, производство остановится за недостатком незаменимых подсобных материалов.

Весьма понятно требование, чтобы разрушение нерыночных продуктов происходило с возможной пользой для производства в смысле достижения его конечной цели. Этим разрушением заняты две отрасли сельскохозяйственного производства — животноводство и земледелие.

Животноводство своими машинами — животными — переделывает нерыночные продукты в ценные по «калорийности» рыночные продукты. Но так как машина животноводства представляет так же, как и машина главной отрасли сельского хозяйства — растениеводства, высший живой организм со всеми одинаковыми существенными свойствами и отличается от нее только отсутствием существенного добавочного элемента — хлорофилла зеленых растений, то в результате работы первой также получается большая доля нерыночных продуктов, которые передаются третьей отрасли производства — земледелию.

Земледелие посредством своих машин — низших организмов, разрушает нерыночные продукты животноводства вместе с остающимися в почве нерыночными продуктами растениводства. Оно доводит это разрушение до конечных минеральных составных элементов органического вещества, которые вновь используются зелеными машинами растениеводства.

Таким образом, сельскохозяйственное производство слагается из трех основных элементов—цехов: растениеводства, животноводства и земледелия, и основная задача их — культура зеленых высших растений, культура сельскохозяйственных животных и культура низших незеленых растений, или культура почвы.

Эти три элемента равнозначимы, безусловно незаменимы

и неразрывны. И, согласно общему основному закону взаимоотношений элементов всякого производства, всякое воздействие, направленное на один элемент, должно неминуемо сопровождаться соответствующим воздействием на все остальные элементы, иначе мы неизбежно столкнемся с «законом» прогрессивного падения эффекта мероприятий, или, другими словами, с непроизводительностью затраты труда.

В дальнейшем мы увидим роль и значение четвертого элемента сельскохозяйственного производства — лесоводства.

Конечной целью экономической политики при современном политическом строе СССР должно быть проведение перспективно-планового строя всего объединенного народного хозяйства Союза республик. Под перспективной плановостью следует понимать полное отсутствие жесткости всей системы — ее способность немедленно отзываться на непрерывную эволюцию внешних, конъюнктурных условий без ломки основной системы, без катастрофических потрясений условий существования хозяйствующих элементов и без коренных ломок строя и организации первичных хозяйственных ячеек — элементарных рабочих органов всей системы.

Эти требования приобретают особенно важное значение в Союзе рабоче-крестьянских республик по отношению к сельскому хозяйству...

В сельском хозяйстве приспособление к конъюнктурным условиям достигается организацией его в пределах определенной системы хозяйства, на фоне которой все без исключения элементы хозяйства должны быть выявлены в определенных количественных нормах системы полеводства, системы животноводства и т. д.

Организация каждого элемента сельскохозяйственного производства должна быть увязана в порядке количественной, причинной зависимости с организацией всех других элементов в пределах, определяемых системой хозяйства. И отсутствие даже одного элемента в плане организации хозяйства первичной

ячейки, хотя бы в количественном выражении потребительного значения, является элементарной агрономической ошибкой.

Таковы требования плановости.

Но, помимо этого, современный строй предъявляет требование социалистического строительства, требование перспективности, выражения сознания неизбежности эволюции форм народного хозяйства, как отражения эволюции классовых отношений общества. Ясно, что требование перспективности есть синоним организационной гибкости, противоположной той жесткости организации, которая является существенным признаком капиталистического строя, признававшего гибкость в организации только одного класса общества...

Необходимость системы земледелия определяется природными условиями сельского хозяйства.

Основная машина сельского хозяйства — зеленое растение — требует строго определенных термодинамических условий своей работы и предъявляет определенные требования к количеству необходимого первичного материала и к темпу его притока. Растение требует определенного и взаимно координированного притока света и тепла и количества воды и питательных веществ.

Мы не в состоянии влиять на количественный приток света и тепла, и единственный практически доступный нам способ воздействия на работу растения в этой области представляет работу над самим растением — улучшение машины сельского хозяйства путем селекции в смысле расширения диапазона утилизации растением лучистой энергии солнечного луча — расширения линий спектра поглощения хлорофилла культурных растений и увеличения содержания в них зеленого пигмента. Но несомненно, что увеличение способности поглощения кинетической энергии потребует и увеличения перевода ее в потенциальную энергию органического вещества, а следовательно, и большего притока к растению питательных веществ и воды, приносящей эти вещества и одновременно служащей

для охлаждения путем транспирации рабочей поверхности растения, принужденного работать при повышенном выделении тепла вследствие усиления экзотермической реакции реконструкции углеводов.

Селекционные станции в состоянии создавать эти условия. Но, как только селекционный материал попадает в обычные массовые условия крестьянского хозяйства, он не может полностью проявить своих улучшенных свойств из-за невозможности покрыть повышенную потребность в воде и из-за недостатка питательных веществ в удобоусвояемой форме.

Мы сталкиваемся с тем же неумолимым законом, и наши селекционные станции работают почти впустую. Результатами их работ могут воспользоваться лишь немногие совхозы и единичные крестьянские хозяйства. Может быть, поэтому некоторые селекционные станции поставили своей целью утопическую грезу выработки «засухоустойчивых» сортов — создавать машину, дающую продукт без затраты сырья, изобрести perpetuum mobile.

Другие потребности растений — вода и питательные вещества — находятся в пределах нашего влияния. Они поступают в растения через почву, и мы можем регулировать их приток, воздействуя на почву.

По отношению к этим элементам растения предъявляют строгие требования одновременности и беспрерывности их наличности.

Природный приток воды в почве отличается ярко выраженной периодичностью, и это расхождение его с требованиями растений заставляет сельское хозяйство стараться произвести запас воды в почве. Совершенно очевидно, что запас воды в почве должен быть прочен; он должен отличаться неподвижностью, и только растение должно быть в состоянии его использовать.

Культурные растения имеют способность приспособляться к временному недостатку воды. Если недостаток воды скоро-

преходящ, то растения путем автоматических приспособлений сокращают свою транспирацию, что не может не повлечь за собою резкого падения производительности работы растения — создания органического вещества. Так как значительная часть созданного растением органического вещества им же разрушается в процессе дыхания с целью получения энергии для переведения созданных углеводов в другие формы и для создания из них других органических веществ, то в такие периоды засухи работа растения для целей производства пропадает, машины работают холостым ходом, поддерживая только свое существование.

Но если период недостатка воды продолжителен, то пониженная усвояющая деятельность растения уже не в состоянии покрыть потребность в разрушении органического вещества — разрушения, необходимого для поддержания в жизнедеятельном состоянии всех растущих органов. Развитие растения замедляется, начинают постепенно отмирать отдельные побеги растений или отдельные их органы. В этом случае восстановление притока воды не может сразу поднять производительности растения. Необходимо время для замены отмерших частей развитием новых.

Еще сложнее отношение растений к питательным веществам, особенно к зольным элементам и к азоту, усвояемому из почвы.

Весь запас питательных элементов почвы находится в ней в состоянии органических остатков; культурные же растения требуют питательных веществ в состоянии минеральных окисленных соединений.

Разрушение органических остатков в почве возможно исключительно деятельностью микроорганизмов, т. е. аэробным или анаэробным путем.

Аэробное разложение протекает быстро, минерализация элементов органического вещества происходит полно, и они все выделяются в окисленном состоянии.

Анаэробное разложение представляет полную противополож-

ность; оно протекает крайне медленно и быстро затухает, так что при нем растительные остатки накопляются, органическое же вещество той части их, которая разрушается, образует из своих элементов углекислоту и восстановленные соединения. Последние непригодны для питания растений и ядовиты для них.

Очевидно, что для питания культурных растений годен лишь аэробный процесс. Но при его господстве в почве все органические остатки будут разрушены. И, при наступлении дождей осенью и весной, когда почва не покрыта растениями, все питательные вещества из почвы будут вымыты.

Таким образом, ни тот, ни другой процесс в чистом виде непригоден на культурной почве, и единственным выходом из положения может служить *создание в почве одновременно и совместно двух противоположных процессов.*

Почва может находиться только в трех состояниях структуры: распыленном, комковатом или в состоянии смеси комков и пыли.

В распыленном состоянии структуры все промежутки почвы обладают волосными свойствами, и вода в них передвигается по законам волосности, т. е. по направлению от более влажных к более сухим горизонтам и с прогрессивно замедляющейся скоростью. Запас воды в такой почве не может быть большим, независимо от силы притока воды и продолжительности смачивания ею поверхности почвы, ибо движение воды замедлительное и на некоторой глубине должно остановиться. Но как только прекратится увлажнение поверхности почвы атмосферной водой, так немедленно наступает иссушение верхнего слоя почвы испарением, и к нему устремляется весь запас почвенной воды всей своей массой, и почва быстро высыхает вплоть до ближайшего дождя. Запас воды в такой почве и невелик и непрочен.

Условия питательного режима в почве с распыленной структурой также ясны. Пока почва насыщена водой, в ней нет воздуха, и господствует анаэробиозис. Условия питания растений

в это время не могут быть хорошими, и растение не может использовать воду из-за недостатка пищи. Когда почва высыхает, в ней возникает и течет аэробный процесс, не нуждающийся в притоке воды, так как вода беспрерывно образуется в процессе распада органического вещества; но растение не может использовать наличного богатого запаса пищи из-за недостатка воды. Когда растение закончит период своего развития, наступает осень с ее затяжными дождями, и элементы зольной и азотной пищи растений медленно, но упорно выщелачиваются по направлению к отрицательным элементам рельефа. И урожай следующего года, даже при одинаковых метеорологических условиях, неминуемо должен быть немного ниже урожая предшествовавшего года.

До очевидности ясно, что урожай на бесструктурной почве не может быть высоким. Но мало того. Он должен обладать страшным свойством «стихийности» — зависимости, главным образом от распределения — от частоты *летних* осадков; количество зимних осадков на таких почвах не имеет значения, и эти почвы не могут сделать прочного запаса воды. Но и этого мало. Урожай на такой распыленной почве неминуемо обречен на медленное, но неуклонное падение. Таковы причины, по которым почвы, лишенные структу́ры, носят название «некультурных», на которых возможно только «дикое», стихийное хозяйство с громадными колебаниями урожая и периодическим народным бедствием — голодом.

Полной противоположностью являются почвы структурные, состоящие из комков 5—10 мм[21a] в поперечнике. В комках почва представляет бесструктурную плотную массу, но между комками имеются широкие неволосные промежутки, и расстояние между комками в местах их соприкосновения шире, чем волосные промежутки внутри комка.

Дождевая и снеговая вода в такую почву проникает мгновенно, как в решето, по закону равномерно ускорительного движения. Проникнув в почву, вода, омывающая огромную по-

верхность комков, по ним рассасывается, причем замедление волосного движения воды в комке не успевает проявиться вследствие незначительности размеров комка.

После прекращения притока воды к поверхности почвы, верхний слой комков высыхает, комки его при этом уменьшаются в объеме и отрываются от слоя ниже лежащих комков, образуя так называемый «изолирующий» слой, который почти прекращает испарение воды из почвы помимо растения. Вода, проникшая в такую почву, находится в полной неподвижности; она не может передаваться из комка в комок, так как комки отделяются друг от друга промежутками, более широкими, чем промежутки между частицами почвы комка. По той же причине вода не может проникнуть из пахотного горизонта в подпахотный бесструктурный горизонт. Вода в такой почве доступна только корням растений, и величина ее запаса лишь процентов на 10 меньше количества выпадающих *годовых* осадков.

Разложение органического вещества растительных остатков на поверхности комков идет беспрерывно аэробным путем, так как вода, проникающая в почву, немедленно рассасывается по комкам и на ее место проникает воздух. Всякий дождь способствует вентиляции почвы. Но аэробный процесс, протекающий на поверхности комков, перехватывает весь кислород и вполне изолирует от его проникновения внутренние части комка, где господствует анаэробный процесс, препятствующий быстрому аэробному сгоранию всего запаса органического вещества.

Предел урожайности такой комковатой почвы может быть положен только величиной притока лучистой энергии: вода и питательные вещества растений находятся целиком во власти земледельца, и количество их, находящееся в распоряжении растений, целиком зависит от его знания и умения. Поэтому почвам с такой структурой присвоено название «культурных почв»

Почва в третьем состоянии структуры, в состоянии смеси комков и пыли, будет по своим свойствам приближаться к первой. Распыленная часть почвы будет заполнять неволосные

промежутки между комками, и при содержании около 20% распыленной почвы все неволосные промежутки между комками будут забиты пылью, и почва по своим свойствам не будет отличаться от бесструктурной, хотя в ней содержится 80% комков.

Из вышесказанного ясно вытекают задачи обработки почвы — обратить пахотный горизонт в комковатую рыхлую массу, содержащую, по возможности, меньше распыленной почвы.

Но если мы обратимся к техническим свойствам пласта, то мы найдем, что верхняя часть его, толщиною в среднем около 10 см, независимо от характера угодия, неспособна крошиться, т. е. принять комковатое состояние. В случае жнивья этот верхний слой почвы при вспашке обращается в глыбы — в нем преобладает связность; в случае дернины он обращается в рваную ленту — в нем преобладает упругость.

Нам известен только один способ правильной вспашки почвы — так называемая *культурная вспашка*, или *вспашка плугом с предплужником*. Предплужник, прикрепленный к грядилю впереди основного корпуса, отламывает (а не отрезает) тонкий верхний слой пласта, неспособный крошиться, и сбрасывает его на дно предыдущей борозды в виде глыб или неправильных кусков дернины. Вследствие отламывания, происходящего по поверхности наименьшего сопротивления, эта работа предплужника производится почти без образования пыли. Глубина работы предплужника равна приблизительно 10 см. За предплужником следует нож и основной корпус плуга, поднимающий слой пласта, способный крошиться. Этот слой на отвале распадается на комки, которыми и заваливаются глыбы или дернины, отваленные предплужником на дно борозды. Получается сразу ровная комковатая поверхность поля, на котором сразу можно производить посев. Чтобы прикрыть лежащие на дне борозды глыбы, нужен слой пласта также около 10 см. Поэтому глубина вспашки в 20 см (4 вершка) и считается «нормальной» глубиной, — только начиная с этой глубины возможно применение «нормальной», или «культурной», вспашки.

Значение культурной обработки, введенной в 70-х годах прошлого века Р. Сакком, колоссально велико. Она не только сводит число ежегодных вспашек к одной, не только делает излишним употребление борон, катков, глыбодробов и дисковых культиваторов, т. е. не только сводит к минимуму затрату труда и энергии на обработку, но и достигает наиболее рациональным способом задачи обработки — придать почве комковатую структуру при возможно меньшем распылении ее.

Все без исключения другие системы обработки влекут за собою неизбежность применения борон, катков, глыбодробов, дисковых и иных культиваторов. Все эти орудия работают в пределах того слоя, который не способен крошиться. Обратить его в мелкие глыбы можно только ценою распыления трех четвертей всей массы пласта. А при господстве бороны хозяйство может быть только стихийным. Нельзя забывать, что борона, каток и экстирпатор насчитывают десяток тысячелетий своего существования и в XX веке представляют анахронизм того же порядка, как если бы мы, чтобы закурить папиросу, стали добывать огонь трением двух кусков сухого дерева или как если бы настоящую статью я стал высекать на каменных скрижалях.

* * *

Комковатая структура почвы, единственно пригодная для культуры сельскохозяйственных растений, подвержена беспрерывному и неизбежному уничтожению. Обыкновенно причину этой утраты структуры видят в неизбежном при культуре механическом воздействии на структурные элементы почвы, на ее комки. Действительно, при неизбежных передвижениях по поверхности почвы ее комки разрушаются ногами людей, копытами животных, колесами экипажей и тракторов, рабочими элементами орудий и машин, в особенности борон, катков и культиваторов, и механическим действием ударов капель дождя.

Но несмотря на важность этого момента, он является только второстепенным и легко устраняется рациональной организацией технических моментов культуры почвы. Главными и существенными моментами являются два других: химический и биологический.

Способность почвы приобретать и сохранять комковатую структуру — ее прочность практически самое важное свойство почвы, определяющее прочность и устойчивость урожаев и отсутствие их стихийных колебаний. Только прочная почва может быть культурной.

Прочность почвы определяется качеством того цемента, который склеивает минеральные механические элементы ее в комки. Этот цемент должен быть абсолютно нерастворим в воде и обладать упругостью для сопротивления механическим влияниям. Таким цементом является перегной. Он нерастворим в чистой воде и во влажном состоянии обладает упругостью, но по высыхании делается хрупким, как стекло. Поэтому самой грубой ошибкой будет обработка сухой почвы.

Нерастворимость перегноя в воде определяется присутствием солей извести в почве; если эту поглощенную перегноем известь вытеснить любым одновалентным основанием, перегной приобретает способность переходить в коллоидальный раствор и утрачивает свою склеивающую способность — при соприкосновении с водой почва становится бесструктурной, она утратила свою прочность.

Вода дождей, снеговая и вообще атмосферная вода, единственный источник почвенной воды, всегда содержит в растворе соли одновалентного аммония, непрерывно образующиеся в атмосфере. Чтобы проникнуть в почву, атмосферная вода должна пройти через поверхностный ее слой, в котором аммоний воды неминуемо вытесняет поглощенный кальций перегноя, и он переходит в коллоидальный раствор. Оставив свой аммоний в верхнем слое почвы, вода, проникшая в почву, утрачивает свою размывающую способность, но

верхний горизонт почвы теряет свою структуру и прочность.

Также неизбежен и другой момент, определяющий утрату почвою ее прочности. Зеленые растения могут усваивать необходимые им элементы золы только из минеральных окисленных соединений. В почве эти элементы находятся в состоянии органических остатков, и для минерализации элементов этих остатков, для переведения их в удобоусвояемое растениями состояние мы поддерживаем в почве аэробное бактериальное разложение этих остатков. Но при этом неизбежно разрушается бактериями и перегной; мало того, перегной, содержащий большое количество азота, служит одним из важнейших источников азотного питания растений, и для освобождения азота из органической формы перегной должен быть разрушен.

Три указанных момента являются неизбежными процессами, совершающимися во времени, и остановить или изменить их мы не можем; они неизбежны, и главная причина их неизбежности заключается в том, что все наши однолетние культурные растения принадлежат к степной растительной формации. Существенное свойство растений этой формации то, что они, как и растения других формаций, требуют разрушения органического вещества почвы для своего питания, но взамен разрушенного органического вещества не могут ни при каких условиях накопить в почве нового органического вещества. Мертвые остатки этих растений, остающиеся в почве в конце лета, когда почва иссушена теми же растениями для создания урожая, сразу оказываются в аэробных условиях, ибо вода и воздух в почве — антагонисты, и в течение двух недель эти остатки разрушаются нацело, до полной минерализации всех их элементов.

До очевидности ясно, что подобное положение требовало во что бы то ни стало выработки системы мер восстановления неизбежно утрачиваемой почвою прочности ее структуры.

В отсутствие прочности почвы урожай падает до такой

ничтожной величины, что человек не в состоянии обработать количества земли, достаточного для создания количества пищевых продуктов, необходимого, чтобы поддержать его жизнь до следующего урожая. Он бросает земледелие и обращается или в охотника или в номада-скотовода — состояния последней степени одичания, которое прежде история рассматривала как первобытные формы развития человеческого общества, но на которые современная археология бросила яркий свет как на стадии дегенерации человеческого общества под влиянием упадка сельскохозяйственного производства, единственно снабжающего человечество энергией из ее единственного первоисточника — солнечного луча...

Систем восстановления прочности почвы две, если не говорить об отживших и неприменимых при современных условиях. Они носят название «систем восстановления плодородия почвы», или «систем земледелия». И только на фоне систем земледелия могут развиваться и достигнуть той или иной степени процветания не только системы сельского хозяйства, но и вся система всего народного хозяйства во всем его объеме.

Систем земледелия две — паровая и травопольная.

Паровая система выродилась из архаической переложной системы путем неизбежного, с ростом населения, сокращения периода отдыха почвы до предельного срока одного года. Этот однолетний срок отдыха почвы и носит название «пара». При господстве переложной системы почва в период «отдыха» в течение 30—40 лет зарастала природной травянистой или лесной растительностью, вновь накопляла запас перегноя и органических остатков, и прочность ее восстанавливалась. После распашки она давала высокие урожаи, и человек мог распахивать небольшие площади, урожаи которых с излишком покрывали его потребности и доставляли товарные избытки. Даже при варварских приемах обработки такая почва давала урожай 7—10—12 лет подряд.

Но уже при переложной системе земледелия утрата почвой

органического вещества и прочности ясно выражалась в последовательности смены культур. После перелога баштан, затем 2—4 года пластовые «красные» хлеба, далее уже «серые» яровые хлеба, затем стихийные озимые, гречиха, овес, и опять перелог.

По мере неизбежного уменьшения периода перелога сокращался и срок культурного периода, причем сокращению подвергались хлеба начала культурного периода — они перестали давать урожай. Сначала отпала необходимость в баштане, можно было в первый же год сеять пластовые растения, потом пришлось бросить культуру красных товарных пластовых растений, потом прекратить также товарные серые яровые. Наконец, остались лишь стихийные хлеба — озимая рожь, овес, на легких почвах гречиха и далее пар — типичный трехпольный севооборот, свирепствующий почти на всем просторе Союза. Лишь кое-где он достиг еще более яркого выражения: 1) пар, 2) пшеница, или 1) пар, 2) кукуруза, или 1) пар, 2) рожь, или 1) пар, 2) пар, 3) рожь. Наконец, на необъятных просторах среднеазиатских республик севообороты сохранились только в легендах, в которые уже не верит само население, и стало оно паразитом своих стад, покорно следуя за ними на протяжении многих сотен километров с кишлаков на эйлаги и с эйлагов на кишлаки, подчинившись стихийной безнадежности «восточного» фатализма, видевшего на протяжении тысячелетий голодную смерть народов.

Паровая система, господствующая в настоящее время в Союзе советских республик, представляет сплошной клубок противоречий, «научных» архаизмов, тысячелетних традиций, до наивности элементарной неосведомленности и поражающего незнания самых простых законов математики.

Основой паровой системы является удобренный пар. Навоз должен возместить то количество органического вещества, которое неизбежно разрушается при культуре сельскохозяйственных растений. Утраченная структура восстанавливается

обработкой пара. Рационально обработанный пар производит основной запас воды. Одновременно пар служит и для борьбы с засоренностью полей. Навоз же служит одновременно для повышения содержания питательных веществ в почве. Таковы многообразные задачи парового поля.

Наилучшим видом пара, в котором выявлены в наиболее полной форме все положительные стороны его, считается черный, или «английский», пар и его бесчисленные варианты, которыми защитники его стараются украсить своего подзащитного. Название «английский» в последнее время тоже стало употребляться как указание на несомненное его достоинство. Большинство защитников черного пара и паров вообще выставляют черный пар в блеске последнего достижения агрономической науки. При этом забывают, что он называется английским только потому, что Европа познакомилась с черным паром через Либиха, который, в свою очередь, познакомился с ним в Англии.

Если мы обратимся к истории, то увидим, что черный пар был насильственно введен в Англии Юлием Цезарем почти 2000 лет тому назад. Рим, в свою очередь, получил его вполне разработанным от греков, последние же усвоили его, как разработанную систему, из глубины веков ассирийского могущества, где след его теряется, но есть намеки на то, что в Ассирию он попал из Китая. Современная археология насчитывает не менее 10 000 лет этому последнему слову агрономической науки.

Навоз в пару должен служить двум целям: накопить перегной и приготовить питательные вещества для следующего хлеба — озими. Для того, чтобы накопить в почве перегной, нужно поставить его в условия анаэробиозиса, а для того, чтобы образовать питательные вещества, нужно поставить навоз в аэробные условия. Для того чтобы снабдить почву питательными веществами, нужно разрушить навоз, но, если его разрушить аэробным путем — быстро, питательные вещества будут вымыты осенью, зимой и ранней весной. Чтобы сохранить

питательные вещества от неминуемого вымывания, нужно сохранить навоз.

Все эти противоречия примиряются между собою только придачей почве прочной комковатой структуры, причем органическое вещество должно входить в состав комка — оно должно быть тонко распределено по всей массе почвы. В прочной комковатой почве вода неподвижна, и выщелачивание минимально. Но пар вводится потому, что почва утратила свою прочность, и навоз запахивается слоем, а не распределяется по массе почвы. И создать прочную структуру из непрочной почвы мы не можем. Навоз вносится в сухую почву или осенью, когда она иссушена урожаем, или летом, когда она уже утратила почти всю воду, запасенную с осени. Навоз разлагается в тех же условиях, как и пожнивные остатки. *При осеннем внесении навоза, к будущей осени разлагается 80% всего навоза, при летнем внесении — в то же лето разлагается в среднем 60%.* Он не разлагается нацело только вследствие невозможности равномерного распределения его.

Сделать прочный запас воды может только прочная структурная почва, пар же вводится потому, что почва утратила свою прочность и после всякого дождя нужно рыхлить почву, т. е. разрушать ее структуру.

Засорилась почва также потому, что слабые культурные растения, выросшие на бесструктурной почве, не могут заглушить сорняков. В пару мы боремся с засоренностью многократными обработками, истребляющими всю запасенную воду и еще больше разрушающими структуру почвы.

Все эти операции стоят больших затрат энергии и труда, особенно вспашка бесструктурной почвы, обработка которой требует в 7 раз больше затраты энергии, чем вспашка структурной почвы.

Невозможность восстановить прочность почвы при помощи пара приводит к ряду неизбежных последствий, с которыми мы, граждане Союза, хорошо знакомы и которые не нужно

доказывать, ибо они-то и служат стимулом искания путей реконструкции сельского хозяйства.

Эти прямые следствия культуры на бесструктурной непрочной почве представляются такими. Прогрессивное уменьшение культуры товарных хлебов и подавляющее преобладание потребительной культуры. Снижение абсолютной величины среднего урожая зерновых хлебов до ничтожной величины 0,5—0,9 т на гектар. Стихийность всего производства, величина продукции которого зависит только от климатических условий летнего сезона и ни в какой мере не определяется количеством вложенной в производство энергии. Огромные колебания продукции по годам — от огромного и непредвидимого урожая до голода, охватывающего половину земледельческой территории Союза и в той же мере непредвидимого. Подавляющее преобладание стихийных озимых хлебов, могущих вполне независимо от искусства земледельца по своим природным особенностям использовать природные осенние или весенние условия притока воды к почве. Рост пахотной и посевной площади, прогрессивность которого определяется ростом населения и падением урожайности. Неутолимый земельный голод. Быстрый рост относительного перенаселения. Чрезвычайный рост затраты энергии, необходимой для создания продовольственного минимума продукции, зависящий как от непомерного роста пахотной площади, так и от возрастания количества энергии, необходимой для обработки бесструктурных почв. Уничтожение природной кормовой площади путем ее обращения в пахотную площадь. Необходимость увеличения количества живых двигателей и, как результат двух последних условий, острый кормовой кризис. Уничтожение лесов местного значения необходимостью пастьбы в них. Падение продуктивного скотоводства и обращение его в потребительное, рабочее и навозное. Топливный кризис и кризис древесины. Уничтожение водных путей сообщения и природных водоемов в связи с уничтожением лесов и потерей прочности почвы.

Неудержимо разрушается перегной почвы, освобождаются в минеральной форме зольные элементы питания растений, на месте черноземов появляются солонцы, потом солончаки, медленно отмирает земледелие.

Правда, этот процесс не быстрый, но он неудержим в своем стихийном движении — медленном, но прогрессивно ускоряющемся. На таком фоне, с такой перспективой возможно только капиталистическое хозяйство с его лозунгом — «на наш век хватит» и с его неизбежным концом. Но я не вижу, как можно совместить его с требованиями перспективно-планомерно прогрессирующего социалистического хозяйства.

Выбора нет — или Союз советских республик, или паровая система земледелия.

* * *

Другой системой земледелия является травопольная. Она основана на немногих выводах из изучения природных условий сельскохозяйственного производства.

Эти основы следующие: *предел технической возможности повышения урожая может быть положен только природным количественным притоком солнечной энергии и возможностью расширения способности зеленых растений к усвоению энергии определенной длины волны.* Все остальные факторы находятся в пределах технической достижимости, и применимость приемов регуляции их определяется исключительно экономическими условиями. Положительный, незатухающий во времени эффект всякого воздействия на факторы производства осуществим только при наличии системы одновременного согласованного воздействия на все факторы производства. Воздействие на один фактор неминуемо приводит к выявлению прогрессивного затухания эффекта воздействия. Распределение космических факторов производства отличается ритмической равномерностью их притока ко всей территории производства. Природное рас-

пределение материальных факторов жизни растений по территории производства неравномерно в зависимости от рельефа. Плодородие почвы определяется ее способностью одновременно и беспрерывно снабжать растение в течение всего вегетационного периода водой и питательными веществами. Травянистые растения степной растительной формации не могут накопить органического вещества. Травянистые растения луговой растительной формации не могут *не накопить* органического вещества в почве.

Положением, лежащим в основе технической организации травопольной системы земледелия, является твердо установленный факт различия по отношению к накоплению органического вещества в почве между растениями степной и луговой формаций. Остальные положения служат основанием для разработки деталей системы.

Для восстановления прочности почвы мы должны не только накопить в ней перегной, но и равномерно распределить его по всей массе почвы, так чтобы каждый комок ее был пропитан перегноем. Перегной неспособен передвигаться в почве более ем на несколько миллиметров от места своего образования. Аммиак, образующий растворимую соль перегноя, немедленно окисляется в почве в азотную кислоту, и перегной выделяется в нерастворимой форме, неспособной передвигаться. Поэтому необходимо равномерно распределить в почве тот материал, который служит для образования перегноя. Это может сделать только растение, пронизывающее всю массу почвы своими мельчайшими корнями. Но корни культурных однолетних растений в самый короткий срок после отмирания нацело разлагаются и не могут накопить перегноя.

Такого рода обстоятельства вынуждают прибегнуть к единственному известному приему — периодическому возделыванию на полях многолетних злаков луговой растительной формации. Побеги этих злаков ежегодно отмирают со всей корневой системой каждого побега, и на следующий год разви-

ваются новые побеги с новой корневой системой. Отмирание побегов многолетних луговых злаков происходит глубокой осенью, когда их разложение не может осуществиться вследствие замерзания почвы. Весной в почве первый максимум влажности, и аэробный процесс может наступить только по мере высыхания почвы. Но проникающий в ограниченном количестве в *непаханную* почву кислород весь поглощается разложением органических остатков поверхностного горизонта почвы, где они скопляются в наибольшем количестве, и корневые остатки в почве сохраняются в анаэробных условиях.

Таким образом корневая система многолетних злаков не только накопляет в почве органические остатки, но и распределяет их тонко и равномерно по всей массе почвы и, одновременно пронизывая всю массу почвы корневыми трубочками, спрессовывает ее всю в комки, так что после своевременной вспашки вся масса почвы легко рассыпается в структурный слой, каждый комок которого пропитывается перегноем, образующимся из оплетающих его мертвых корешков.

Под влиянием получающейся прочности структуры почва приобретает способность производить запас воды не только летних дождей, но и осенних, и весенней снеговой воды. Этот запас лишь на 10—15% меньше полного годового количества осадков, и он весь находится в исключительном распоряжении культурного растения.

С применением травопольной системы урожаи растений сразу — скачком, поднимаются вдвое или втрое против среднего урожая при паровой системе земледелия. Но это только технический эффект; экономический эффект еще выше, так как расход энергии на обработку структурной почвы много меньше того, которого требует бесструктурная почва, и, кроме того, сокращается и число необходимых обработок. Но главным достижением надо считать получающуюся устойчивость величины урожаев; размахи колебаний величины урожаев уменьшаются, и угроза возможности полного неурожая, голода,

исчезает, — хозяйство утрачивает свою стихийность и переходит в разряд культурного. Только с момента приобретения почвою прочности и, следовательно, обеспеченности культурного растения водой начинается возможность экономического эффекта искусственных удобрений, которые при паровой системе могут дать только технический эффект, и только тогда открывается широкое поле деятельности селекции растений, границы влияния которой трудно еще предвидеть.

Сказанное составляет только остов травопольной системы.

Было бы большой агрономической ошибкой предполагать, что при помощи культуры многолетней травы в поле можно разрешить кормовой кризис, а между тем именно так думает большинство современных деятелей агрономии. Это один из результатов паровой системы. Ее защитники до того привыкли вращаться в непримиримых противоречиях этой системы, что потеряли всякую способность критического анализа, если когда-нибудь ее имели. Часто доходят до того, что считают культуру однолетних кормовых трав в паровом поле за признак травопольной системы. Недавно даже введен термин «паротравопольной» системы, и автор такой системы не в состоянии понять всей глубины своей агрономической безграмотности, ибо он агроном только потому, что ему нравится заниматься агрономией, на самом же деле он не в состоянии отличить категории научного мышления от обывательской логики.

Производство кормовой массы на полях обходится приблизительно в пять раз дороже, чем производство той же массы на лугах, причем луговое сено несколько лучше полевого сена. Поэтому продолжительность занятия поля многолетними травами приходится строго ограничивать тем техническим минимумом времени, которое необходимо для восстановления прочности почвы. Этот минимум, в зависимости от свойств почвы, равен двум годам и в исключительных случаях трем годам.

Многолетней травой, культивируемой на полях, должен быть злак — тимофеевка, житняк, луговой костер, ибо только

многолетние рыхлокустовые злаки развивают обильную комковатую корневую систему в пахотном горизонте. Но выше я указывал на важную роль извести в определении прочности почвы и на неизбежность ее выщелачивания из пахотного горизонта. Для снабжения пахотного горизонта известью в состоянии тонкого равномерного распределения, на травяном поле одновременно с многолетними злаками культивируется многолетнее бобовое — клевер, желтая люцерна, средняя люцерна (буркун). Бобовые своими длинными корнями усваивают известь из глубоких слоев почвы и в виде корневых остатков откладывают ее в пахотном горизонте. Одновременно почва обогащается связанным азотом, и урожай сена травяного поля увеличивается по весу и улучшается по качеству.

Не стоило бы говорить, что культура на полях однолетних кормовых не является признаком травопольной системы. Эти растения, как однолетние, принадлежат к степной растительной формации, и их пожнивные остатки через две недели разлагаются нацело. Даже присутствие многолетних трав в севообороте не всегда служит признаком травопольной системы земледелия. Таков, например, норфолькский севооборот, который, несмотря на присутствие в нем одного поля многолетнего клевера, все же представляет типичный плодопеременный севооборот паровой системы земледелия; таков же и шатиловский севооборот, несмотря на три года тимофеевки с клевером, таковы и все севообороты с клеверным паром. Необходимость июньской вспашки травяного поля для посева озими сразу ставит все накопленные многолетними травами органические остатки в такое же положение, как и остатки однолетних растений, и они полностью разрушаются в самый короткий срок.

Травяное поле травопольной системы требует вспашки возможно глубокой осенью, и озимь за ним следовать не может.

Само собою разумеется, что травяное поле, как и вообще травопольная система, предполагает, как безусловное требо-

вание, культурную вспашку плугом с предплужником, который ни при каких условиях не снимается.

Было бы ошибкой рассматривать травопольную систему земледелия как систему полеводства — ошибкой, почти всеми допускаемой. Она касается организации всей территории хозяйства.

Конкретным выражением плодородия почвы является урожай культурных растений. При большом разнообразии культур говорить об урожайности вообще нельзя. Величина урожая определяется степенью удовлетворения потребности растений в материальных факторах их жизни. В обычных средних условиях, не требующих вмешательства мелиоративных воздействий, оба материальные фактора подвергаются количественным изменениям, совершающимся в одном направлении. Это понятно, так как вода, являясь основой геологического круговорота, обычно в почве несет с собой и элементы пищи растений.

Вследствие больших различий в густоте стояния растений, развития их листовой поверхности, продолжительности вегетационного периода, большего или меньшего совпадения периода развития растений с периодами природного распределения притока атмосферной воды и содержания воды в почве, мы делим все культурные растения на группы по трудности удовлетворения их потребности в воде. Эти группы в порядке увеличивающейся трудности удовлетворения их потребности в воде таковы: 1) озимые хлеба, 2) продовольственные, фуражные и товарные яровые зерновые хлеба, 3) масличные, текстильные растения и зерновые бобовые, 4) корнеплоды, 5) полевые многолетние травы и 6) луговые травы. В том же порядке возрастает и потребность этих групп растений в питательных веществах.

Характер водного режима почвы, а вместе с ним и пищевого, зависит от положения почвы на элементах рельефа. На водораздельных элементах содержание воды подвержено

очень сильным и быстрым колебаниям, почвенная вода из них очень быстро передвигается на склоны, выщелачивая одновременно и питательные вещества. На этих почвах возможны глубокие и продолжительные перерывы водоснабжения; природные и искусственно вносимые питательные вещества и известь быстро выщелачиваются из них на склоны. Вследствие этого придать таким почвам комковатую структуру не удается, и на них, вследствие недостатка питательных веществ, легко и быстро развиваются моховые болота.

На этих почвах культура травянистых растений, развивающих неглубокую корневую систему, обречена на неудачу; на них могут успешно развиваться только древесные породы с глубокой корневой системой, не зависящие в своем развитии от поверхностной почвенной воды. Это — «абсолютно лесные» угодья. Раз водораздел облесен, его роль диаметрально изменяется. Лес и его мертвый покров являются регулятором влажности. Они погашают быстроту сбега почвенной воды и, растягивая период этого стока, равномерно снабжают склоны в течение всего вегетационного периода водой и питательными веществами, которые корни деревьев усваивают из мощных толщ материнской породы и с опадающими листьями и ветвями переносят в мертвый покров почвы леса.

Поэтому первое требование травопольной системы — это облесенные водоразделы. Это леса «агрономического значения». Они автоматически регулируют приток воды к склонам и беспрерывно снабжают их пищей. Эти леса должны быть устроены по упрощенному плану хозяйства.

Самая существенная черта, отличающая травопольную систему земледелия от паровой, заключается в наличии в травопольной системе двух согласованных севооборотов.

Мы уже видели, что животноводство составляет неразрывный органический элемент сельскохозяйственного производства. Его главную часть составляет продуктивное скотоводство, но, независимо от степени механизации производства, и

рабочее животноводство не может не играть в нем видной роли.

Переработка объемистых нерыночных продуктов полеводства на ценные рыночные товары может быть проведена только при наличии в кормовом рационе продуктивного скота значительной доли сена. То же касается и рабочего скота. Кроме того, требуется и определенная площадь пастбищ.

Таким образом, выдвигается вопрос о «кормовой площади».

В то же время необходимо помнить, что почвенная вода находится в беспрерывном движении по направлению от водораздела к отрицательным элементам рельефа. При этом скорость движения почвенной воды прогрессивно затухает по мере приближения к подошве склона. Вследствие этого величина запаса воды в почве различных элементов рельефа беспрерывно возрастает по направлению от водораздела к долине и достигает максимума в пониженных частях территории, в которых и высота стояния почвенной воды наиболее высока. В таком же направлении увеличивается и содержание питательных веществ, которое достигает максимума в понижениях рельефа.

Эти обстоятельства обусловливают ряд последствий. Кормовые растения не могут достигнуть высокой производительности в средних частях склонов и, напротив, доставляют наивысший урожай в понижениях, там, где требующие меньше воды хлеба страдают от избытка ее. Так же относятся и корнеплоды и технические растения, требующие не менее больших количеств воды и питательных веществ. Большое количество воды и ее более высокий уровень в понижениях рельефа образуют условия, облегчающие накопление органического вещества в массе почвы, что делает возможным культуру на таких почвах ценных товарных пластовых растений.

На этих фактах и основано непременное наличие в травопольной системе двух взаимно дополняющих друг друга севооборотов, при наличии которых только и возможно достижение максимальной урожайности всех культурных растений при

наименьших затратах труда и при максимальной возможности выбора культур в зависимости от климата и конъюнктурных условий.

Два севооборота травопольной системы земледелия существенно отличаются один от другого по принципам, лежащим в основе восстановления плодородия почвы в том и в другом. Почва полевого севооборота утрачивает свое плодородие, т. е. обращается в бесструктурную сплошь волосную массу, вследствие разрушения перегноя, обусловливающего прочность комков. Почва лугового севооборота обращается в подобную же бесструктурную волосную массу вследствие избыточности накопления органических остатков, забивающих все промежутки между комками. Результат в обоих случаях один и тот же — почва не может сделать большого запаса воды, сделанный ею запас питательных веществ обращается в мертвый капитал, и урожай на той и другой почве приобретает стихийный характер.

Совершенно очевидно, что если на полевой почве единственным средством восстановления запаса разрушенного перегноя является периодическая культура многолетних луговых трав, то таким же единственным средством разрушения избытка органического вещества в луговой почве будет культура полевых растений в луговом севообороте, располагаемом всегда на пониженных элементах рельефа. В нем находят лучшие условия для своего развития как раз наиболее требовательные по отношению к количеству воды и питательных веществ товарные, технические и кормовые растения: твердая пшеница, масличные, текстильные, корнеплоды и промышленно-огородные. Потребность большинства этих растений в пропашной культуре как нельзя лучше отвечает задаче разрушения избытка органического вещества луговых почв, и эта пропашка не влечет за собою разрушения минеральных комков почвы, защищенных оплетающими их органическими остатками...

При травопольной системе открывается широкий простор применению искусственных удобрений и навоза...

При этом навоз окончательно перестает играть неосуществимую роль источника органического вещества и вносится в форме вполне перепревшего, вследствие чего вчетверо уменьшается количество его, вывозимое на поля, возка его может быть произведена в любое время и под любую культуру, и операция возки и распределения навоза совершенно утрачивает свой вопиющий антисанитарный, варварский характер, так как навоз приготовляется аэробным способом...

Таким образом в полевой севооборот войдут продовольственные и фуражные зерновые хлеба, зерновые бобовые и два года многолетних трав. Луговой севооборот сочленяется из 5—7 лет луговой многолетней смеси и 3—5 лет культуры промышленных огородных, твердой пшеницы, масличных, текстильных и кормовых корнеплодов.

Травопольная система земледелия сразу охватывает все органически нераздельные элементы сельскохозяйственного производства: лесоводство местного значения, полеводство, огородничество, луговодство и животноводство. Благодаря такому охвату она является единственною удовлетворяющею основному закону организации всякого производства — необходимости одновременного согласованного воздействия на все элементы производства, при несоблюдении которого неизбежно наступает явление прогрессивного затухания эффекта одностороннего воздействия...

* * *

Таковы строго научно обоснованные положения травопольной системы земледелия, и не менее твердо и прочно обосновано и то положение, что вне этой системы неосуществим какой бы то ни было прогресс в сельскохозяйственном производстве.

Вопросы системы земледелия, севооборотов, роли животноводства и лесов в народном хозяйстве разрабатывались в

европейской литературе сто лет тому назад. И теперь, когда те же вопросы поставлены жизнью, мы повторяем те же ошибки, которые неизбежно должны были совершаться сто лет тому назад, когда еще не подозревали о существовании микроорганизмов, когда еще биологические науки переживали младенческий период своего развития и химия и физика только что вступили на путь научного развития.

От того времени остались трактаты, ярко отражающие наиболее ранние периоды разработки этих вопросов на ошибочных основаниях, соответствовавших современному им состоянию развития наук. Эти трактаты излагали состояние вопросов об изучении паров, севооборотов и кормовых растений, не будучи в состоянии связать этих элементов в организационную систему из-за отсутствия многих звеньев ее, еще не разработанных наукой.

С поразительной наивностью и с изумительным научным невежеством эти архаические, сто лет тому назад бывшие классическими, теперь утратившие всякую связь с наукой трактаты кладутся в основу преобразования сельскохозяйственного производства на «научных» основаниях. Наши опытные учреждения повально изучают уже изученные сто лет тому назад пары. Постепенно выплывает в них спор о необходимости изучения севооборотов, и все ищут кормовых растений, которые могли бы давать большой урожай при малой затрате воды, и «засухоустойчивых» хлебов.

Почти вся энергия агрономов «на местах» направлена к пропаганде многопольных «плодопеременных» севооборотов, как последнего достижения науки. И не подозревают агрономы, что семь тысяч лет тому назад пророк Моисей занимался пропагандой той же системы, принесенной им пешком из Египта, и сурово предписал плодопеременную «систему» к обязательному исполнению, и результаты ее еще и сейчас целы в Палестине и Месопотамии.

В результате этой плодопеременной системы, которая, по

существу, является самым хищническим мероприятием разбойнической паровой системы земледелия, наиболее «трудоемкой» формой ее выражения, развились два социальных бедствия — был окончательно обращен в рабство до последней степени истощенный трудоемкостью этой системы народ, а в местах наиболее успешного ее применения родилась и окрепла,— еще более трудоемкое последнее слово науки,— система земледелия при орошении на фоне плодопеременного севооборота паровой системы земледелия. И если каждый из элементов этой системы является нелепостью, то очевидно, что вся система представляет нелепость, возведенную в третью степень, и в той же мере возрастает и трудоемкость всей системы, ибо каждый элемент ее в одинаковой степени «трудоемок» по способу достижения им намеченной цели. Но нет предела терпению человека в борьбе с голодною смертью народа.

До последней степени изумления доводит тот факт, что в «научной» разработке этого последнего слова агрономической науки видное участие принимают инженеры — математики по образованию, и от их внимания ускользает как раз то, что должно было бы сразу броситься в глаза — элементарная математическая безграмотность всей системы, особенно обнаженная и упрощенная в ее инженерной части. Почва утратила способность запасать и удерживать воду; казалось бы, надо исправить этот недостаток почвы. Но вместо простого и выгодного в конечном итоге способа, который, повидимому, обладает только одним недостатком, являясь «веревкой — вервием простым», прилагают сложный разорительно дорогой способ искусственного снабжения почвы водою. Этим способом нельзя, однако, просто пополнить образовавшийся дефицит воды. По общему закону, чем больше содержание воды в бесструктурной почве, тем больше она теряет воды испарением, и это вызывает необходимость непомерно большого приведения оросительной воды, ибо растению доступно только то количество ее, которое представляет разность между величиной искусственного на-

пуска и повышенной бесполезной тратой воды почвою помимо растений. Логики здесь ровно столько же, сколько ее было бы в том случае, если бы рекомендовать гражданину, у которого из кадки для воды вывалилось дно, — исправить колодезь.

Несмотря, однако, на весь трагикомизм положения, мы орошаем области, в которых количество атмосферных осадков измеряется не только 250—300 мм в год (количество, вполне достаточное для создания урожая в 5—7 т зерна на гектар), но даже области, где выпадает 500—600—700 мм в год (Алтай, Сев. Кавказ), области, где воды выпадает больше, чем в Московской губернии, и где, скорее, следовало бы говорить о вредном избытке воды, чем о ее недостатке.

Но такого абсурда еще мало. Необходимость избыточного приведения оросительной воды вызывает неизбежность усиленного промачивания почвы в глубину и усиленное испарение воды поверхностью почвы. В результате — неизбежное «вторичное» засоление орошаемых почв солями, вынесенными из более глубоких горизонтов, где они неизбежно присутствуют, или из соленых почвенных вод — неизбежного следствия бесструктурности почвы. Для борьбы с этим злом, неизбежным при орошении бесструктурных почв, применяется не менее разорительный, чем само орошение, способ удаления избытка оросительной воды дренажем или перекачкой, а так как количество почвенной и грунтовой воды определяется не только величиной орошения, а и площадью природного бассейна питания их, то количество воды, отводимой или перекачиваемой, еще больше приводимой орошением.

Весьма понятно, что колоссальные и бесполезные, по существу, затраты на искусственное орошение вызывают желание культивировать при орошении лишь такие растения, которые могут оплатить непомерные расходы системы орошаемой культуры. Обычные продовольственные товарные и технические растения не могут покрыть этих расходов, так как урожай их при орошении на бесструктурных почвах в лучшем случае

превышает лишь вдвое урожай без орошения. Под давлением этих условий нашелся продукт первой необходимости и широкого потребления, который, несмотря на эти свойства, обладает и трудно примиримым с ними качеством — высокой ценой. Это хлопок, и высокая цена его определяется тем, что во всем мире он производится при одинаковых условиях искусственного орошения на фоне паровой системы земледелия, т. е. при непомерных и непроизводительных затратах труда и энергии. Возникло понятие о монокультуре хлопка — самом запутанном клубке агрономической безграмотности, без малейшей попытки критики перешедшем в строй социалистического хозяйства с самых верхов капиталистического хаоса. Во всех центрах культуры хлопка понятие о монокультуре его брошено; даже в наиболее отставшем американском хозяйстве намечается необходимость упорядочения орошаемого хозяйства постановкой его на фундамент травопольной системы земледелия. Лишь наши экономисты, совершенно не отягченные какой бы то ни было осведомленностью в области техники производства, которое они призваны обслуживать, той техники, которая одна только может служить базой для экономических построений, лишь они пытаются создать «хлопковые» четырех- и восьмипольные (плодопеременные) севообороты, и травопольная система, о которой они слышали, но о принципах которой они не имеют представления, находит себе отражение в их построениях в виде культуры люцерны на запольных участках.

За пятью-шестью годами орошаемой монокультуры хлопка, во время которых урожай стремительно обрушивается с высоты 30—20 ц волокна на гектар до 1,5—0,3 ц, наступающий в своем последнем выражении непредвиденным скачком, следует длительный период «естественного рассоления» почвы, обнимающий 20—30 лет и ускользающий из поля зрения организаторов, переносящих свою деятельность на вновь приготовленные для орошения площади.

Таким образом, «монокультура» сводится к самой перво-

бытной переложной системе — 5 лет культуры хлопка с средним урожаем в 0,9—0,5 т волокна на гектар и 20—30 лет солончакового перелога, с тою, однако, разницей, что обычные перелоги дают или непревзойденные сенокосные угодья или превосходные пастбища, солончаковый же перелог дает только редкий травостой солянок. Разница не в пользу монокультуры. Впрочем, обывательская логика находит и здесь пищу своей изобретательности. Местные агрономы рекомендуют эти солянки все-таки скашивать и складывать в рыхлые кучи — осенние дожди выщелочат соль солянок, произойдет тоже «естественное рассоление», и скот зимою съедает солянки. Съест, в этом не может быть сомнения, — голод не тетка.

На фоне этой вакханалии пышно расцвел махровый цветок до наивности полного непонимания задач научного земледелия, так называемый «гидромодуль» — гидроаналог опытных учреждений обыкновенного земледелия и бюджетных исследований экономики земледелия. Все они выросли на бесплодной почве паровой системы и, как продукты чистой культуры обывательского «здравого смысла», стремятся достичь невозможного — решить с помощью четырех правил арифметики и правила смешения одно уравнение с большим числом неизвестных и изменить значимость функции нескольких переменных воздействием на эту функцию. Ведь урожай, потребность растения в оросительной воде и бюджет хозяйства представляют функции целого ряда процессов, эволюционирующих во времени, и мало определить значимость этих функций и перечислить те процессы, из которых слагаются они, надо научиться еще и управлять этими процессами, для чего их надо научно познать, т. е. уметь определить направление и скорость их безостановочного движения — изучить динамику их эволюции.

Нужно ли удивляться тому, что мертвые, неподвижные плеоназмы, которыми периодически или от времени до времени разрешаются наши опытные станции, опытно-исследовательские

институты, гидромодульные станции и бюджетные исследования, не встречают отклика в массе земледельческого населения. Не только земледелец нашего Союза, но и всякий земледелец по самой сути своего занятия диалектик; он всю жизнь имеет дело с природными процессами, он на собственном благополучии испытал явления прогрессивного затухания эффекта мероприятий, и накопленный сотнями поколений опыт нарушения закона равнозначимости в рамках невозможности его распространения на все элементы производства вылился в форму вековых традиций. Нарушить безнаказанно эти традиции, не разрушая рамок, в которых они держатся, нельзя. В этом глубоко убежден, не верит, как часто утверждают, а убежден, глубоко, диалектически убежден наш крестьянин-земледелец...

Крестьянин-земледелец хорошо понимает, что организация мелкого крестьянского единоличного хозяйства есть агрономическая бессмыслица. Ограниченность территории единоличного землепользования неизбежно вызывает необходимость уравнения качеств угодий равноправных граждан — единоличных хозяев с неизбежными последствиями этого уравнения — дальноземельем, длинноземельем, многополосностью и чересполосицей. Все попытки борьбы с этими явлениями на фоне паровой системы земледелия неизбежно должны вызвать последствия несоблюдения основного закона земледелия, которые выражаются в давно уже принятом лозунге —«нет плохих почв, есть плохие хозяева».

Только почвоведы «русской школы» никак не могут понять этого лозунга и, повидимому, еще долго будут стремиться к решению неразрешимой задачи поймать «синюю птицу» технической классификации почв. В этом нет, конечно, ничего неожиданного. Большинство почвоведов «русской школы» принадлежит к представителям университетской агрономии, а среди последних агрономы так же редки, как и музыканты, и им, по необходимости, приходится ограничивать свою дея-

тельность морфологическим или органолептическим изучением почвы. Из этого направления науки о почве, несмотря на его крайнюю простоту и доступность для всех желающих, сельскохозяйственное производство не может, однако, почерпнуть каких-либо полезных указаний по простой причине отсутствия таковых. Повидимому, начавшееся охлаждение сельскохозяйственного производства к органолептическим почвенным исследованиям побудило Наркомзем РСФСР подогреть эти отношения приказом, запрещающим губзу и облзу РСФСР пользоваться для изучения своих почв услугами иных научных учреждений, кроме Московского почвенного института, создав, таким образом, приоритет в организации монополии научных исследований. Благодаря этому приказу кафедрам почвоведения вузов РСФСР пришлось отступить от планомерного выполнения предначертаний высших руководящих органов Союза республик о необходимости органической связи преподавания в сельскохозяйственных вузах с производством и вступить на скользкий путь подпольного существования этой связи — перейти на «нелегальное положение».

РКИ, в свою очередь, озаботилась прибавить еще черточку к создавшемуся трагикомическому положению, потребовав деклассирования Почвенного научно-исследовательского института Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, призванной обслуживать нужды производства во всесоюзном масштабе, до степени опытного учреждения, создав, в свою очередь, приоритет в установлении опытного учреждения, не производящего никаких опытов.

* * *

Те рамки, которые органически препятствуют всякому прогрессу в сельскохозяйственном производстве, вытекают из взгляда на единоличное мелкое крестьянское хозяйство как на первичную рабочую ячейку производства. Планомерная организация незначительной территории такой ячейки представ-

ляет агрономическую бессмыслицу вследствие невозможности проведения основного принципа травопольной системы земледелия — одновременного наличия координированных полевого и лугового севооборотов. Уже одно отсутствие этой возможности обрекает хозяйство на организацию его в пределах паровой системы со всеми последствиями. Такое хозяйство обречено на использование выгод обобществленного хозяйства только в узких пределах, допускаемых различного рода кооперативными объединениями, могущими частично организовать лишь отдельные разрозненные элементы производства и неминуемо сталкивающимися с чрезвычайною и неизбежною громоздкостью аппарата и явлением прогрессивного затухания эффекта.

Формы кооперативного объединения разрозненных элементов сельскохозяйственного производства необходимо рассматривать как неизбежные только при капиталистическом строе, но в социалистическом строе народного хозяйства они уже играют роль реликтов, паллиативов, переходных форм, которые задерживают наступление высших форм полного коммунистического обобществления и координации всех элементов народного хозяйства.

Но не только таково значение отсутствия обобществленного сельскохозяйственного производства. Оно препятствует осуществлению рациональной обработки почвы, оно исключает возможность рациональной организации путей сообщения, оно препятствует механизации всего животноводства, оно стоит почти неодолимым препятствием на пути организации товарных заготовок и первичной обработки полуфабрикатов и сырья, лишая их однородности качеств товарной партии. Кроме этих чисто технических препятствий, разрозненное хозяйство мелких ячеек до сильнейшей степени поднимает трудоемкость хозяйства, синоним непроизводительности труда, тяжелым препятствием лежит на пути сокращения рабочих часов и исключает возможность сколько-нибудь рациональной организации женского и детского труда.

Насколько крестьяне-земледельцы подготовлены к восприятию и реализации идеи полного и всестороннего обобществления хозяйства и насколько глубоко она ими продумана, показывает их отношение к возможности улучшения лугов и болот. Как только крестьянское общество—или, вернее, менее состоятельные элементы его—увидит, что проект улучшения охватывает все элементы хозяйства, так сейчас же, относясь с полным доверием к малознакомым новым техническим деталям, принимают проект и, совершенно не считаясь с количеством личного тяжелого труда, часто непривычного, торопятся воплотить в конкретные формы свои давнишние мечты. И достойна внимания та твердость, с которою неимущее большинство заставляет «зажиточное» меньшинство признать волю «мира» и выполнять ее.

Если улучшение лугов и болот не приводит немедленно к полному обобществлению всех элементов хозяйства и введению травопольной системы земледелия, то только вследствие административного разъединения функций участкового агронома и губернского луговода, причем на местах понятие «агроном» отождествляется с понятием о полеводе. Губернская же агрономическая организация перегружена чисто бюрократическими обязанностями и фактически лишена возможности выявить роль объединяющего центра. Значительным тормозом полного объединения является также и малая гибкость системы государственного кредитования, наперед предусматривающая форму мелиоративных товариществ. Велик также и процент по ссудам.

«Нет плохих земель — есть плохие хозяева». Этот лозунг имеет большее значение, чем заставляет предполагать его парадоксальная форма. С одной стороны, он является стимулом к развитию многополосности. Как только более умелое ведение хозяйства отражалось на повышении урожайности, так тотчас надежды на длительное сохранение почвою выявленных ею качеств становились стимулом к переделу — равнению всей земли. Само собою разумеется, что подобное явление могло

влиять только отрицательно на введение каких бы то ни было улучшений в хозяйстве.

Этот же лозунг был умело использован столыпинской политикой для проведения основного элемента капиталистического строя в толщу крестьянского хозяйства — для проведения классового расслоения в среду, органически проводившую принцип «равнения».

Но ведь до сих пор наше землеустройство не отказалось от проведения того же принципа, а продолжает по инерции проводить столыпинскую земельную политику в советской республике. Наши экономисты до сих пор, повинуясь той же инерции, бьются над неразрешимой задачей организации мелкого единоличного хозяйства, и агротехники обслуживают каждый свой разрозненный элемент хозяйства. Тут уже комедии нет, это трагедия — трагедия агрономического невежества.

* * *

Из всего затянувшегсся изложения вывод достаточно ясен. Перед нами огромная работа, тем более огромная, что мы еще почти не вступили в ее творческий период. До сих пор перед нами стояла огромная работа восстановления до прежнего уровня разоренного хозяйства. Мы довели до довоенной нормы все элементы хозяйства, включая и величину посевной площади. Теперь перед нами еще более трудная задача — снижение величины посевной, или, точнее, пахотной, площади без одновременного снижения величины других элементов производства. Ведь величина пахотной площади есть антитеза ее урожайности. Ею ведь измеряется «трудоемкость» хозяйства. Ею измеряется степень стихийности хозяйства. Она определяет величину затрат на «борьбу с засухой» и на сизифову работу ликвидации последствий неурожая. Она снижает до полного уничтожения емкость внутреннего фонда. Она — причина потребительного хозяйства и непродуктивного скотоводства.

Одним словом, она отрицательный аргумент хозяйства и аргумент большой значимости.

Но, являясь показателем ненормальности, неблагополучия хозяйственного строя страны, величина пахотной площади является прямым, неизбежным следствием господства паровой системы земледелия с ее непременным спутником — стихийностью урожая и статистическим методом страховки средней минимальной величины урожая путем создания сотни миллионов мелких единоличных хозяйств, разбитых на миллиарды полос, из которых каждая несет свои индивидуальные особенности; и при всякой комбинации стихийных факторов всегда найдется известный процент полос, могущих в минимальной, только и доступной, степени использовать наличную комбинацию факторов.

Таковы стихийные во всех малейших деталях организационные черты нехитрого построения. В стихийном хаосе не может быть и речи о планомерном начале, приходится жить сегодняшним днем, приспособляться к совершившимся фактам. Это биологический строй, и по основному закону биологии всякое живое сообщество так влияет на изменение свойств среды своего обитания, что она становится негодной для дальнейшего развития сообщества и оно должно смениться другим, могущим изменить создавшиеся условия. Социалистический строй сменил по этому закону капиталистический хаос, и он должен изменить унаследованные условия среды обитания, иначе он обречен на неизбежную гибель. Выбора нет...

Совершенно очевидно, что если все количество созданной энергии затратить на добычу самой энергии, то добытого количества ее хватит только на покрытие чисто зоологической потребности в ней, и о развитии других сторон жизни, требующих также расхода энергии, не может быть речи. Приходится говорить об очевидностях потому, что наши «экономисты», повидимому, не могут усвоить ее и все ищут «трудоемких» культур.

Проста, повидимому, задача перемены фронта в сельскохозяйственном производстве. Требуется только агитация и пропаганда новой системы мероприятий, сама же техническая сторона мероприятий не потребует почти никаких затрат — инвентарь орудий упрощается, электрификация в полном ходу. Увеличения живого рабочего инвентаря не потребуется, затрата энергии уменьшится, и это дает возможность постепенного планомерного его улучшения. Увеличения производительного живого продуктивного инвентаря сразу не понадобится, и это даст возможность предусмотреть это увеличение в плановом порядке и стимулировать создание его. Понадобятся лишь семена полевых и луговых трав, но и это не составит затруднения — большинство их есть в Союзе, а разведение их — вопрос планового предвидения и несложной техники. Техника проста и недорога, но для ее проведения необходимы агитация, пропаганда и руководство, как общее, так и детальное. Необходимы персонал и литература, люди и книги, а так как книги создаются людьми, то весь вопрос к ним и сводится.

Нельзя сомневаться в том, что нет недостатка в огромном контингенте молодежи, проникнутой самым искренним, горячим желанием служить укреплению своей республики.

Но даже самого горячего и искреннего желания мало, необходимо знание, большая, сложная, координированная во всех частях система знаний — система, сложность которой соответствует сложности самого сложного из производств.

Нужна школа — система школ, которая соответствовала бы задаче постановки производства на уровне требований Союза социалистических республик, и система учреждений, которые могли бы проводить в среду граждан-земледельцев знание конкретных приемов применения в природных условиях их хозяйства достижений научной разработки организации производства.

Было бы несправедливым упрекнуть нашу высшую сельскохозяйственную школу в несовершенстве. Думаю, что вряд ли

удастся указать на какую-нибудь страну, в которой постановка высшего сельскохозяйственного образования могла бы сравниться с нашей. Но существуют все-таки не столько недостатки, сколько неясности в организации нашей высшей школы, и о них красноречиво говорит не сходящий с обсуждения вопрос — какой нам нужен агроном? Целевая установка наших сельскохозяйственных вузов, их факультетов и отделений недостаточно точно и ясно формулирована. Я думаю, что это происходит от того, что очень широко распространено убеждение, что можно ввести в производство все западноевропейские усовершенствования — искусственные удобрения, совершенные орудия обработки почвы, селекционные сорта растений и т. д. в условиях господства паровой системы земледелия. И благодаря этому заблуждению установка наших сельскохозяйственных вузов ориентирована на образование агронома узкой специализации...

До тех пор, пока земледельцу не будут ясны во всей широте все детали всего плана реконструкции организации всего производства в целом и не будет гарантирована всесторонность ее охвата, до тех пор никакие частичные улучшения не войдут в жизнь, и если и будут искусственно стимулированы, то могут вызвать только технический, а не экономический эффект лишь в ничтожной части хозяйств, для которых они окажутся доступными. И население всеми мерами будет сопротивляться их введению не по своей косности, а потому, что оно является глубоким знатоком законов производства, которое оно изучило поколениями.

Между тем в наших сельскохозяйственных вузах стремление детального охвата технических элементов производства создало ту многопредметность, в которой потонули элементы организации производства. Эта многопредметность технического охвата является реликтом расцвета капиталистического строя, для которого она в комбинации с системой землеустройства служила базой для проведения соответствующей экономической

политики. При современных условиях, особенно при не терпящей никакого отлагательства необходимости реконструкции всей организации производства, такая система является анахронизмом, могущим играть только роль могучего тормоза в темпе хода развития социалистического строительства.

Основы организации сельскохозяйственного производства качественно отличны от тех же основ индустриальных или добывающих производств. Насколько вторые привязаны к определенным экономическим или природным центрам, настолько сельскохозяйственное производство стихийным свойством своего материала — кинетической энергии и своих машин — растений, животных и микроорганизмов требует, как основы своей организации, децентрализации производства. В сельскохозяйственном производстве основой организации является организация территории, и только на ее фоне выполнима планомерная согласованная организация всей совокупности элементов хозяйства в зависимости от конъюнктурных условий.

Лишь после этого осуществима техническая организация этих элементов.

До очевидности ясно, что руководящий штаб всего производства должен состоять из агрономов и все органы, выполняющие предначертания руководителей аграрной политики, должны быть прежде всего агрономами, могущими понять и охватить всю сложность производства, т. е. агрономами с высшим образованием.

Детали отдельных элементов производства, по существу своему, представляют технические детали, и для их усвоения требуется всего лишь практика — стажировка. Стремление достигнуть усвоения этих деталей в стенах школы путем раздробления преподавания — создания многопредметности и неразрывной многоэкзаменности — невыгодно, как непроизводительная затрата, и вредно, как заслоняющее научную сущность дисциплины.

Также ясно, что во всех разделах агрономической школы,

готовящих всех без исключения деятелей производства — землеустроителей, экономистов, почвоведов, полеводов, животноводов, садоводов, огородников, лесоводов, технологов, гидротехников, машиностроителей, болотников и т. д., на первом плане должна стоять общая агрономическая база с ее неизбежным естественно-научным основанием. И только по достижении ясной и твердой ориентации в основных положениях производства должно следовать изучение основ специальных дисциплин, только тогда специалист может направить достижения других областей знания на реальные нужды производства.

Только тогда, когда советское правительство будет иметь в своем распоряжении таких деятелей основной базы народной мощи — сельскохозяйственного производства, которые ясно отдают себе отчет в основных законах производства и твердо усвоят, что на фоне паровой системы земледелия никакой прогресс в нем неосуществим, — только тогда сможет оно фактически осуществить перспективную плановость организации той базы, на которую опирается плановость социалистического устройства всего народного хозяйства.

Время не ждет, и выбора нет.

Или травопольная, или паровая система земледелия.

Или социалистическое плановое хозяйство, или капиталистический хаос.



ДОКЛАД ПРОФЕССОРА В. Р. ВИЛЬЯМСА НА СЪЕЗДЕ ДЕЯТЕЛЕЙ КРУПНЫХ КОЛХОЗОВ[22]

Тема моего доклада довольно обширная и притом касается довольно отвлеченных понятий, и из-за этих отвлеченных положений, может быть, совершенно не удастся коснуться технических основ организации крупных колхозов.

Эти технические основания организации хозяйства потому важны, что они в конце концов лежат в основе экономической эффективности хозяйства, а ведь в этом все и дело. Ведь несомненно, что русские крестьяне примкнули к революции, встретили ее с восторгом только потому, что они надеялись, что главный элемент, от которого они страдали раньше, при царском правительстве, будет уничтожен; этот главный элемент — высшая степень непроизводительности сельскохозяйственного труда. Вот на этой непроизводительности сельскохозяйственного труда я и позволяю себе остановить ваше внимание на небольшой промежуток времени. Кстати, какой у нас регламент, сколько времени мне можно говорить (*голоса*: *«неограниченный»*)? Значит пока не прогонят. Ну хорошо.

Какие основные технические причины, определяющие непроизводительность труда в сельском хозяйстве? Первая и главная основная причина та, что там, где господствует паровая система земледелия, там вся территория сельского хозяйства покрыта однородными хлебами, и, конечно, ни для кого не секрет, что у нас в Союзе этими однородными хлебами являются,

главным образом, продовольственные хлеба. Мы боремся с голодной смертью еще и до сих пор так же, как боролись раньше. Если вы на минутку подумаете о тех основных факторах, основных условиях, которых требует растение для производства урожая, вы убедитесь, что они чрезвычайно просты: это — свет, тепло, питательные вещества и вода. Я в самых коротких чертах остановлюсь на значении этих факторов.

Свет — ведь это основной материал сельского хозяйства, та энергия кинетическая, действенная энергия, которую сельское хозяйство преобразовывает в потенциальную энергию, в ту энергию, которая лежит в основе всей жизни человечества. Значит раз это материал, то очевидно, что это совершенно безусловно необходимый элемент. Затем совершенно ясно, что всякая машина — а в сельском хозяйстве основной рабочей машиной является зеленое растение — всякая машина непременно требует какой-то энергии для приведения в движение, и вот этой энергией, которая приводит в движение машину сельского хозяйства, является тепло солнечных лучей. Значит совершенно понятно и очевидно, что и тепло является совершенно так же необходимым, как и свет. Затем конечным основным продуктом сельского хозяйства является потенциальная энергия, та энергия, из которой мы, люди, черпаем всю энергию жизни, но ведь энергия — это нечто неуловимое, этой энергии нужно придать свойства делимости, распределяемости и т. д., одним словом, чтобы с ней можно было обращаться. Вот для того, чтобы придать эти свойства, она воплощается в органическое вещество, и продукты сельского хозяйства представляют органическое вещество, которое и воплощает в себе энергию как конечный продукт сельского хозяйства. Очевидно, что органические вещества состоят из элементов, входящих в их состав, а эти элементы как раз и являются пищей растений. Отсюда совершенно ясно, что раз мы не можем придать потенциальной энергии свойства делимости, распределяемости и т. д. иначе, как создавши органические вещества, следовательно, элементы этого

органического вещества — пища растений — являются так же в совершенно равной степени необходимыми, как свет и тепло. Для всех совершенно понятно, что всякая машина в работе нагревается, и для того, чтобы это нагревание не было слишком велико, чтобы машина не перегорала, как перегорает трактор, как перегорает динамо, она должна быть охлаждена. Этим охлаждением основной сельскохозяйственной машины — зеленого растения — служит постоянное испарение воды с ее рабочей поверхности. Очевидно, что вода, потребляемая растением, совершенно в такой же мере необходима, как свет, тепло и питательные вещества. Вот четыре основных условия жизни растения.

Теперь представьте себе, каково распределение по территории сельского хозяйства этих четырех условий, совершенно равнозначимых, совершенно одинаковых по своему значению. Мы имеем две группы условий: первая — свет и тепло. Это элементы космического происхождения, и их основным признаком является то, что они притекают совершенно равномерно ко всем частям территории. Их приток изменяется в зависимости от времени года, от времени дня, но в течение каждого такого промежутка времени они притекают совершенно одинаково ко всей территории хозяйства. Это их основное свойство. Другие два фактора — питательные вещества и вода — обладают как раз диаметрально противоположными свойствами. Вы знаете, что вода беспрерывно испаряется из океана, дождями падает на землю, затем сбегает с повышенных мест обратно в океаны и скорость движения этой воды по земле наибольшая в повышенных местах и наименьшая в долинах, там, где уклон меньше. Поэтому вода под влиянием этой разности быстроты распределяется неравномерно по поверхности территории. Наименьшее ее количество всегда оказывается на повышенных частях и наибольшее количество — в долинах.

Теперь — питательные вещества. Ведь для того, чтобы растения могли усвоить питательные вещества, они должны быть

растворимы в воде; эта аксиома всем известна, и очевидно, что раз вода непрерывно омывает поверхность почвы, она промывает и самую массу почвы, она сообразно неравномерности своего движения сносит и питательные вещества: быстро уносит их с более повышенных частей территории и отлагает их по низшим. Поэтому получается резкое несоответствие. Два космических фактора создают совершенно равномерные условия, а два земных распределяются резко неравномерно. Поэтому если мы займем всю территорию однородными машинами, однородными хлебами, которые, как все наши продовольственные хлеба, приспособлены к среднему количеству притока питательных веществ и воды, то совершенно очевидно, что на повышенных местах урожай не может быть высоким; так же в пониженных местах, где вода и пища в избытке для этих растений, которые предъявляют средние требования к этим факторам, урожай тоже не может быть высоким. Поэтому в том случае, когда вся территория занята однородными растениями, урожай двух третей всей территории должен непременно быть ниже среднего.

Вот сопоставьте с этой аксиомой, совершенно ясной, что две трети территории не могут дать высшего урожая, сопоставьте с этим другой элемент. Для того, чтобы получить урожай — все равно решительно какой урожай, большой или малый, лишь бы получить урожай,— мы должны вложить совершенно одинаковое количество труда в обработку почвы. Ведь мы никогда не знаем наперед, какой будет урожай. Всегда, по человеческой природе, мы рассчитываем на большой урожай и всегда вкладываем работы столько, чтобы получить большой урожай.

Такова основная аксиома сельского хозяйства: величина урожая не зависит от количества труда, который вложен в обработку почвы. Получается, что если средняя часть территории приспособлена к работе продовольственных хлебов, отвечает более или менее их требованиям, здесь мы можем получить более или менее высокий урожай. Но зато на повышенных

и пониженных частях территории мы непременно получаем меньший урожай, а следовательно, и труд, затраченный на обработку почвы низших и высших элементов рельефа, будет непроизводителен.

В чем основная причина низкой средней урожайности? Разумеется, это — занятие всей территории однородной машиной сельского хозяйства, однородными растениями, обработка бесструктурной почвы. Обе эти причины неурожайности, а следовательно, и причина непроизводительности труда у нас в сельском хозяйстве представляют результат господства в нашем Союзе паровой системы земледелия. Я непримиримый враг паровой системы. Эта система не может поднять средней урожайности. Почему? Ведь урожайность почвы, высота средней урожайности почвы зависит исключительно от ее структурного состояния. У нас в Союзе еще ищут хороших почв, средних, плохих. Со всякой почвы можно получить максимальный урожай, если уметь на ней хозяйничать. А ведь паровая система в нашем Союзе уничтожает всякую возможность умения хозяйничать; она совершенно уничтожает всякую возможность проявления знания и умения хозяйничать.

Чем отличается структурная почва от бесструктурной? В бесструктурной почве все механические элементы — песок, глина, пыль — все они совершенно одинаково связаны друг с другом. Они лежат совершенно однородной массой. Все промежутки между этими тончайшими элементами почвы обладают волосными свойствами. В структурной почве совсем наоборот. Там те же самые механические элементы — песок, глина, пыль — связаны в комки. Каждый комок представляет элемент бесструктурной почвы, но вся почва разбита на отдельные комки, которые лежат рыхлой массой, едва прикасаясь один к другому.

Ясно, что между этими комками промежутки не волосные, между ними вода движется совершенно легко.

Вода является одним из основных элементов в хозяйстве, и, конечно, хозяева все знают, насколько важна вода. В бес-

структурной почве вода может проникать только по законам волосности. Эти законы чрезвычайно просты. Вода движется всегда от более влажного места к более сухому, все равно где бы ни образовалось это сухое место, туда сейчас же направляется волосной ток воды от более влажного места. Этот ток волосной воды, который устремляется к сухому месту почвы, движется прогрессивно замедляющимся движением. Он начинает двигаться с определенной скоростью, и в каждую следующую минуту, в каждую следующую секунду эта скорость падает все больше и больше. Это явление хорошо известно. Кругом нас мы имеем массу прудов, озер, рек. На какой основе они текут, на какой почве? На проницаемой, на земле, по которой мы ходим. Почему озера и реки не уходят в землю? Потому, что под ними почва бесструктурная. Вода может проникнуть до известной глубины. Движение воды прогрессивно замедляющееся, следовательно оно должно остановиться. Раз вода остановилась, никакой силой, никаким давлением вы воду дальше не продвинете. Поэтому получается такое явление: на бесструктурную почву выпадает дождь, поверхность ее делается более влажной. и по закону волосности сейчас же вода начинает проникать в почву. Ток воды по волосным промежуткам начинает пробираться прогрессивно замедляющимся движением. Пока первая капля начинает свое замедляющееся движение, следующая капля не может проникнуть, третья капля тоже не может и на поверхности почвы образуется лужа. Из воды, попадающей на поверхность почвы, какой бы ни был состав почвы, не может впитаться больше $^1/_3$ части летних осадков. Только $^1/_3$ часть летних осадков может впитаться в бесструктурную почву. Остальные $^2/_3$ целиком должны скатиться по поверхности почвы. Ранней весной почва насквозь насыщена водой, частью осенней, частью зимней, с нижних горизонтов до верхнего почва пропитана водой. Она не может вместить больше. Все количество снеговой воды стекает по поверхности почвы. Предельное количество, которое может иметь в своем

распоряжении растение на бесструктурной почве, — $^1/_3$ летних осадков.

Растение требует непрерывной доставки воды. Но когда кончился дождь, начинается высыхание поверхности почвы. По закону волосности к этому более сухому горизонту начинает притекать весь запас воды, который имеется в почве. Он устремляется кверху, но не по закону прогрессивно замедляющегося движения, а или равномерным, или ускоренным движением; это замедление нисходящего тока определялось тем, что, по мере того как вода опускалась в почву, разница во влажности нижнего и верхнего горизонта делалась все меньше и меньше — скорость движения затухала, ослаблялась. При обратном движении наверх верхние слои почвы все время высыхают под действием ветра, солнца, и все время сохраняется основной стимул движения — сухой слой, и вся вода сплошной массой движется наверх, пока почва не высохнет, что совершается быстро.

На почве бесструктурной может быть только стихийное хозяйство. Искусство земледельца здесь совершенно не при чем. Весь урожай, все количество урожая зависит только от того, насколько часто будут выпадать дожди. Нам хорошо это известно. Как только начинается двухнедельный промежуток без дождя, все газеты, все журналы, все специалисты начинают бить тревогу об опасности неурожая. Мы на бесструктурных наших почвах должны вести стихийное хозяйство, и наше знание и искусство ничего не стоят. Мы не можем их приложить, ибо никаким искусством дождя не вызовешь. Оттого и пошли вместо агрономов колдуны и попы (*смех*).

Я не стану останавливаться на пище растений, состояние которой совершенно зависит от влажности почвы.

Возьмем противоположный случай: почва структурная, промежутки между отдельными комками, отдельными элементами структуры неволосные. Вода в такую почву проникает в силу своей тяжести, короче, вода проникает в эту почву, как

в решето. Как только вода проникнет в почву, она сейчас же растекается по всем комкам. При своем проникновении она омывает всю огромную поверхность комков, рассасывается по ним, Количество воды, которое может проникнуть в почву,— это 100% осадков не только летних, но и зимних. 100% годового количества осадков может проникнуть в эту почву.

Очевидно, что верхний слой комков ничем не отличается от бесструктурной почвы, и как только кончится дождь, сейчас же верхние слои комков просохнут. Но на этом все и кончится. Из комка в комок, разделенных между собою крупными промежутками, вода проникнуть не может. Вода, попадающая в нижние комки, защищенные от высыхания верхним слоем комков, является совершенно неподвижной, и ее может использовать только растение, которое своими корнями проникает в почву и там может питаться водой. В среднем то количество воды, которое испаряется этим поверхностным высыханием почвы, равняется 15%.

Весь запас воды, который может вместиться и сохраниться так, чтобы она была доступна только растению, в комковатой почве равен 85% количества годовых осадков данной местности. На бесструктурной почве—30% летних осадков. Числа несравнимые. Отсюда понятно, что раз мы хозяйничаем на бесструктурной почве, урожайность должна быть как раз в таком же соотношении, как эти числа — 30% от летних осадков или 85% от годовых осадков.

В таких же соотношениях находятся и питательные вещества. Я не стану подробно останавливаться на анализе пищевого режима почвы, но укажу, что существование двух различных водных режимов почвы приводит к следующим последствиям: в то время когда в бесструктурной почве имеется запас воды, т. е. в то время, когда все промежутки в почве заполнены водой, воздух в почву проникать не может, а условием усвояемости пищи растением является то, чтобы пища была разложена теми бактериями, которые живут при доступе воздуха.

Раз в такой почве много воды, то эти бактерии не могут в ней развиваться, и почти вся масса пищи растениям недоступна.

Затем, когда почва высыхает, то в нее проникает воздух и начинается усиленное развитие бактерий. Накопляется большое количество усвояемой пищи, но растение не может ею воспользоваться потому, что в такой почве нет воды.

Вот две противоположности, между которыми приходится всегда находиться растению на бесструктурной почве. И только в короткие промежутки времени, когда почва еще не совсем высохла и содержит еще немного воды и в нее одновременно проникает и воздух, растение находит нормальную обстановку жизни. Значит возможность урожая на такой почве не только зависит от частоты выпадающих дождей, но здесь должен быть также принят во внимание и питательный режим почвы, ибо без питательных веществ почва не может дать высокого урожая.

Основное свойство стихийного хозяйства есть колоссальной величины колебания урожая вокруг средней невысокой урожайности. Средняя урожайность составляет 3,75 ц с га, но в благоприятные годы, когда часто выпадают теплые дожди, урожай может быть колоссально высоким, а на следующий год может быть полный неурожай — словом, размах колоссальный. Что касается структурной почвы, то в ней одновременно и вода и воздух — вода в комках, воздух между комками, идет бесперебойное снабжение растений и водой и пищей, и все обстоит благополучно, урожаи едва колеблются вокруг высокой средней урожайности.

Я вам приведу пример, чтобы показать, насколько велика разница этих колебаний: давно, в течение 20 лет, я заведывал опытным полем нынешней Тимирязевской, бывшей Петровской академии. На этом опытном поле был заложен еще моим профессором А. А. Фадеевым травопольный севооборот. На этом севообороте в среднем за 20 лет урожай ржи был 61,5 ц с гектара при посеве 15 кг на гектар, значит «сам»-410. Урожай, несомненно, высокий. Какие же колебания были вокруг этой

средней урожайности? Максимальный урожай был 72 ц, т. е. на 11,5 ц выше среднего, а минимальный — 58,5 ц с га, или на 3 ц меньше среднего. Вот это называется культурным хозяйством; тут все зависит от искусства хозяина, между тем на бесструктурной почве искусство хозяина не при чем.

Какой же выход из этого тупика? Тупик этот не так страшен. Для коммунистов, как известно, нет тупиков, или, вернее, из всякого тупика они устраивают выход, и большей частью очень широкий.

Очевидно, что устойчивость — сохранность структурного состояния почвы— зависит от прочности комков. Что мы называем прочностью комков? Способность их не размываться водой. Если они будут размываться водой, то, как только пройдет дождь, поверхностные комки размоются и заилят промежутки между оставшимися комками — почва сделается бесструктурной. Значит ясно, что все комки должны быть прочными. Если даже часть комков будет непрочной, то при проникновении воды эта часть комков будет разрушена и заполнит промежутки между прочными комками — вся почва превратится в сплошную бесструктурную массу. Если даже будет 80% прочных комков и 20% непрочных, то эти 20% превратят всю почву в бесструктурную, ибо они заполнят после дождя промежутки между прочными комками.

Прочность комков почвы определяется органическим веществом — перегноем. Все хорошо знают, что перегной есть основное условие плодородия почвы. Чем измеряется плодородие почвы? Урожайностью, а урожайность зависит от структуры почвы, следовательно, плодородие зависит от структуры почвы. Нужно, чтобы в почве находился перегной, чтобы он прочно скреплял ее частички в комки.

Я вам уже говорил, что пища растений должна все время подготовляться в почве при помощи бактерий, которые живут при условии доступа воздуха. Бактерии разрушают органические остатки, и растение питается продуктами разложения.

Но перегной тоже органическое вещество, и бактерии не будут разбирать, какое вещество нам нужно и какое не нужно, — они все будут разрушать.

Поэтому совершенно неизбежное явление в сельском хозяйстве — падение плодородия почвы: для того, чтобы питать растение, мы должны разрушать перегной. Мало того, перегной есть один из лучших источников азотного питания растения.

Для того чтобы питать растение, мы должны разрушать перегной, а для того, чтобы почва была прочной, мы должны сохранять перегной. Перед сельским хозяйством в большинстве случаев стоят именно такие противоположные задачи. Здесь получается замкнутая цепь, и, для того чтобы достичь высокой урожайности, необходима наличность мероприятий двоякого порядка, двух систем мероприятий: одна система мероприятий, — это обработка почвы, при помощи которой мы ей придаем структурное состояние — обращаем в комки. Здесь наша задача заключается в том, чтобы придать почве способность делать большой и прочный запас воды и способность разрушать органическое вещество.

Мероприятия второй системы имеют противоположное направление. Все в ней сводится к тому, чтобы накопить в почве перегной, придать прочность ее структурному состоянию. *Эта система*, которая *заботится о прочности почвы, носит* название *системы восстановления плодородия почвы, или системы земледелия.*

Уменьем комбинировать эти две системы и измеряется степень технической квалификации агронома.

На минуту остановлюсь на системе обработки. Если мы обратим внимание на техническое свойство той части почвы, которую мы обрабатываем, то резко бросаются в глаза свойства этой части — свойства пласта. Прежде всего самый верхний слой пласта приблизительно в 10 см толщиной отличается определенным производственным свойством, а именно тем, что он *не способен крошиться.* Верхний слой вы можете истолочь,

растереть, но сам он крошиться не способен. А вот нижний горизонт, более глубокий, глубже 10 см, сохраняет эту способность крошиться, да и понятно почему. Ведь верхний слой принимает на себя все невзгоды. При культуре любых растений по этому верхнему слою ходят и люди и лошади, ездят телеги, машины, подчас пасется скот и т. д. и т. д. Затем этот же слой почвы подвергается действию дождя. В этот же верхний слой прежде всего попадает кислород воздуха и происходит разложение перегноя. Поэтому верхний слой, механически лишенный структуры и утративший перегной, не в состоянии быть раскрошенным. Мы его можем искусственно измельчить при помощи борон, катков, дисков и т. д., но все эти приемы связаны с тем, что больше половины всей почвы получается в распыленном состоянии, поэтому я лично являюсь заклятым врагом бороны, катка и диска, ибо это безусловно вредные орудия. Возьмите, например, борону. Знаете ли вы, сколько лет насчитывает ей археология? 40 тысяч лет. Неужели за 40 тысяч лет человечество не могло придумать чего-нибудь более совершенного?

От умения обработать почву чрезвычайно сильно зависит ее плодородие. В результате долгой полувековой работы была выработана современная система обработки почвы в виде так называемой культурной вспашки, или вспашки плугом с предплужником.

В этом плуге комбинируются, собственно говоря, два плуга: плуг и предплужник. Работа предплужника сводится к тому, что он своим отвалом снимает верхний слой пласта и сваливает его на дно борозды. За предплужником идет основной корпус плуга, который засыпает этот верхний некрошащийся слой рыхлой, комковатой почвой. На этой почве можно сеять прямо, без бороньбы. Но здесь нужно принять во внимание, что для прикрытия этого верхнего слоя требуется нижнего слоя также не меньше чем 10 см глубиной, поэтому сумма этих величин — 20 см — и носит название *нормальной глубины вспашки*. Она поэтому называется нормальной, что только при ней возмож-

но применение плуга с предплужником. Такова современная система обработки почвы.

Перейдем теперь к краткому анализу систем земледелия. Таких систем мы знаем две. Паровую — старую, как само сельское хозяйство, и травопольную.

Первая система задачу восстановления плодородия почвы возлагает на паровое поле или на пар.

Какую роль играет пар? Для того, чтобы почве возвратить плодородие, надо при помощи обработки придать ей структурное состояние и при помощи системы земледелия придать прочность, а для того, чтобы придать прочность, нужно накопить перегной. В свою очередь, для накопления перегноя необходим источник его, который должен быть поставлен в такие условия, чтобы могло произойти накопление перегноя. Эта задача паровой системой земледелия возлагается на паровое поле, где источником перегноя служит навоз. Но не нужно забывать, что навоз служит и для питания растения, а вы знаете, что эта задача совершенно противоположная. Для того, чтобы накопить перегной, мы должны сохранить органические вещества навоза, а для того чтобы снабдить питательными веществами растения, мы эти органические вещества должны разрушить.

Посмотрим, какими приемами мы достигаем накопления перегноя в паровом поле. Прежде всего вам известно, что норма удобрения равна 40 тоннам. Эти 40 тонн мы должны нагрузить, привезти на поле, разгрузить, разбросать, а так как навоз на поверхности почвы не имеет значения, то мы должны запахать его. Кроме того, нам известно, что почва требует однородной прочности, а следовательно, мы должны еще раз перепахать пар, чтобы создать везде однородные свойства его почвы. Вы видите, какой огромный труд необходим здесь. Всякая вспашка одного гектара связана с тем, что мы должны даже при мелкой вспашке приподнять около 4000 тонн земли на 20 см и передвинуть их вправо тоже на 20 см. Вы видите, какая колоссальная работа.

И эту работу мы должны проделать два раза, а кроме того, мы еще должны привезти в поле 40 тонн навоза. При помощи этой колоссальной затраты энергии и труда мы вносим навоз. Теперь, в каких условиях окажется внесенный навоз? Навоз вносится обыкновенно летом, когда в почве минимальное содержание воды, а раз минимальное содержание воды, то максимальное содержание воздуха, потому что в бесструктурной почве вода и воздух всегда являются антагонистами. Навоз вносится для того, чтобы бесструктурной почве придать прочность, значит эта почва бесструктурна, и в ней вода и воздух являются антагонистами. Навоз, находящийся в состоянии процесса разложения, ставится в лучшие условия разложения, он прикрывается почвой, и в эту почву притекает обильное количество кислорода. Навоз, буквально, горит, а ведь, для того чтобы накопить перегной, мы должны именно задержать разложение. Это равносильно тому, что если бы я сказал, что самый лучший способ сохранить деревянный пульт — это положить его в горящую печку,—вот совершенно такие условия предлагаются и в паровом поле. Поэтому, как правило, в паровом поле прочность структуры достигается только благодаря несовершенству обработки и несовершенству распределения навоза. Ведь всем известно, что такое навоз. Говорить о том, что мы равномерно распределяем навоз, нельзя. Мы запахиваем его слоем, этот слой состоит из отдельных клочков навоза, и о равномерности распределения здесь не может быть и речи; благодаря этой неравномерности, благодаря тому, что у нас имеются отдельные глыбки навоза, поверхность глыбки разлагается под влиянием бактерий, требующих притока воздуха, и весь кислород поглощается поверхностью, а внутрь глыбки навоза воздух не проходит. Благодаря этому некоторое количество навоза сохраняется. В результате получается, что технически самый совершенный вид пара, так называемый черный пар, приводит к разрушению 80% всего навоза в первый же год; самый технически несовершенный вид пара, обыкновенный крестьянский,

так называемый зеленый пар, все-таки приводит к разрушению 65% внесенного навоза. Поэтому при паровой системе урожайность не может быть поднята выше определенной величины, и опыт всего мира показал, что эта предельная величина очень близко колеблется около 3,75 ц с 1 га.

Травопольная система представляет диаметральную противоположность паровой системы. Я должен еще одну минуту остановиться на последствиях паровой системы. Ведь население растет все больше и больше требует пищевых средств, потребность в пищевых средствах растет не пропорционально количеству населения, а прогрессивно, потому что чем больше растет население, тем больше развиваются социальные потребности, а ведь удовлетворение социальных потребностей требует затраты энергии, энергии квалифицированной, динамической энергии. Поэтому единственный способ повысить массу урожая при паровой системе — не урожайности, а абсолютное количество пищевых веществ в стране — это увеличение площади распашки, только этот один способ, ибо урожайность как мертвая стоит на одной высоте. Ведь на колебаниях урожая нельзя ничего основывать, тем более перспективного, социалистического планового хозяйства; даже простого стихийного хозяйства и то нельзя основывать на этих колебаниях. Поэтому можно только основываться на расширении площадей посева. Спрашивается, за чей счет увеличивается эта площадь. В первую очередь за счет природной кормовой площади, прежде всего, распахиваются луга. А какая роль лугов? Роль в высшей степени важная. Ведь основная способность всякой живой машины, все равно какой, но живой машины, это то, что она выпускает годного для употребления продукта только 25%. Коэффициент полезного действия машины только 25%, а 75% она выпускает в форме таких продуктов, которые прямо служить своей цели, т. е. служить пищей человечеству, не могут. Это — солома, мякина, ботва, корневые остатки и т. д. Очевидно, что при таких условиях сколько-нибудь рационально, сколько-нибудь

производительно организовать производства нельзя. Ведь средняя продуктивность машины в производствах индустриальных — 85%, приближается к 90%, а в сельскохозяйственных — 25%. Поэтому во всем комплексе цехов, из совокупности которых слагается сельское хозяйство, мы видим основной цех — растениеводство, второй цех — земледелие, которое готовит условия для работы растений, и третьим, таким же необходимым цехом является животноводство, которое одно только способно переделать нерыночные продукты — солому, мякину — в рыночный товар — в мясо, шерсть, молоко и т. д. Но для того, чтобы из соломы приготовить азотсодержащее вещество — а ведь все продукты животноводства содержат азот — нужен прежде всего азот. Солома — главным образом безазотное вещество, в ней азотсодержащих веществ мало, и, следовательно, необходимо добавить азотного вещества. Если мы будем скот кормить только соломой, то мы не получим необходимых нам продуктов, так как в соломе мало азота, который должен входить в состав продуктов животноводства. Так вот нужен азот. Часто говорят, что недостающее количество азота можно дополнить отбросами других производств. Одним словом — всякими концентрированными кормами. Современная наука показала, что мало иметь азотистое тело. Нужно иметь еще определенные составные элементы корма, так называемые витамины. Если их нет в корме, то животное, которое питается кормом с недостаточным содержанием витаминов, заболевает страшной болезнью — авитаминозом. Эта болезнь не имеет особенно резких проявлений, организм слабеет, становится вялым, продуктивность его падает, он становится восприимчивым к заболеванию, появляются мокрецы, подседы, повальный выкидыш, повальное воспаление легких и т. д. Такая машина не может дать и высокой продукции. И единственный способ увеличить содержание этих витаминов в корме скота, в корме основной машины животноводства — в прибавке к корморациону сена, зеленой кормовой массы, сена и травы.

Раз уничтожили кормовую площадь, то этим создали условия затухания производительности скотоводства, и вся продуктивность растениеводства тоже падает до 25%. Скот обращается просто в навозную машину. К весне, когда кончается период зимнего кормления, он еще на ногах держится. Он получил азот, необходимый для его жизнедеятельности из собственных мускулов, из собственных костей. Такое скотоводство может играть роль исключительно навозного скотоводства. Скот, таким образом лишенный витаминов, выпускаемый весной на голые паровые поля, неудержимо устремляется в леса, в сохранившиеся еще леса. В лесах имеются роскошные пастбища, и если вы на них скот не погоните, он сам пойдет туда неудержимо. Это стремление биологическое, он идет за витаминами, он спасает свою собственную жизнь. Но скот и лес — непримиримые враги. Скот уничтожает весь подрост леса. Старые деревья используются, а новые не растут. Обнажаются водораздельные пространства, которые были заняты лесами. Они были оставлены под лесами, потому что производительность труда при использовании высоких частей территории при помощи травянистых растений так ничтожна, что их отказались пахать. Но раз леса уничтожены, раз требуется во что бы то ни стало расширить площадь посева, то человек распахивает лес, и осуществится основная причина производительности труда — равномерное распределение однородных машин — только продовольственных хлебов по всей неоднородной территории. Вот это результат паровой системы.

Травопольная система представляет собой диаметральную противоположность паровой системы. Ее основы в высшей степени просты и направлены как раз на то, что является основной причиной непроизводительности труда в сельском хозяйстве. Насколько велика эта непроизводительность труда, можно демонстрировать такими цифрами. Если взять в среднем для нашего Союза количество работы, которое требуется на производство 1 кг зерна, то это количество работы в среднем равняется

40 тыс. килограммометров работы. Каждый килограмм зерна воплощает в себе 40 тыс. килограммометров работы, которую нужно вложить в почву для того, чтобы получить этот килограмм зерна. Если этот килограмм съесть и развить на основании этого съеденного килограмма всю работу, которую он способен произвести, мы получим в лучшем случае 20 тыс. килограммометров работы.

Это трагические числа. Для того, чтобы получить килограмм зерна, для того, чтобы получить энергию, которая выражается в 20 тыс. килограммометров работы, мы должны затратить на ее получение 40 тыс. килограммометров работы. Дефицит 200%. Это и является основным стимулом, который заставил всю нашу общественность и наших главных представителей — правительство — забить тревогу и категорически поставить совершенно определенные задачи для всех граждан Союза. Наше правительство — это наши избранники, это мы сами себе ставим в пятилетнем плане задачу поднятия урожайности, сохранения величины урожая в период всего пятилетия обобществления всего производства. Как создать обобществленное хозяйство, какие условия возможности его осуществления? Об этом мы сейчас поговорим. Основой обобществленного хозяйства может служить исключительно только травопольная система земледелия. Основное устремление травопольной системы — это поднятие производительности труда в сельском хозяйстве, обращение непроизводительного труда в производительный. Это слабое выражение «производительность труда». Нужно более сильное выражение — одухотворенный, вдохновенный труд.

Прежде всего в основе травопольной системы лежит организация труда в сельском хозяйстве. Мы только что беседовали о том, что вся территория сельского хозяйства совершенно ясно и определенно делится на 3 основных порядка угодий. Более высокие—водораздельные элементы, с которых, что бы мы ни делали, вода быстро стекает и уносит из почвы питательные вещества. Если мы будем там культивировать растения с ко-

роткой корневой системой — травянистые, которые питаются только из верхних горизонтов почвы, если мы их будем культивировать на водораздельных элементах рельефа, то затраченный труд будет непроизводителен. На этих элементах труд, как бы мы его ни организовали, будет всегда непроизводителен, и машинизация тут не в состоянии помочь. Машинизация может увеличить производительность труда только в том случае, если этот труд лишь экономически непроизводителен. Машина повышает только экономическую производительность труда. Если тот фактор, на который направлена машинизация, представляет величину, технически отрицательную, то момент машинизации может только облегчить и усугубить достижение отрицательного эффекта и может принести только вред. Поэтому к механизации, к машинизации хозяйства нужно подходить с большой осторожностью. Можно механизировать только технически положительные моменты, оказавшиеся в положении экономически отрицательных, а если начнете механизировать технически отрицательные моменты, мы только приблизим развязку непроизводительности труда. Поэтому те элементы рельефа, на которых совершенно безнадежна культура травянистых растений, отводятся исключительно под культуру таких растений, которые обладают глубокой корневой системой, которые свой водный и пищевой режим основывают на использовании глубоких толщ породы. Только лес может производительно использовать водоразделы. Первые требования травопольной системы — это облесение всех повышенных элементов рельефа. Лес, покрывающий водоразделы, предусмотрен и в нашем законодательстве; это — леса местного значения. Каково это местное значение? Это то, что эти леса служат регулятором влажности почвы всей территории хозяйства.

В лесу до поверхности почвы доходит 75% всех осадков, 25% испаряется с кроны деревьев. Эти 75%, которые дошли до поверхности почвы в лесу, целиком и полностью усваиваются лесной подстилкой и почвой. И так как вода стремится всегда

вниз, то по слою подстилки и лесной почвы беспрерывным медленным потоком, не бурным, как надземные воды, почвенная вода стекает медленно и беспрерывно и снабжает влагой склоны и долины. Таким образом, лес является природным регулятором влажности территории. Вместе с тем эти леса местного значения играют колоссальную роль в общем народном хозяйстве: они служат регулятором постоянства уровня рек. Если уничтожить леса местного значения, $^2/_3$ всей атмосферной воды над земными потоками устремятся в реки, и получатся огромные разливы и летние паводки. Мало того, они размывают почву, сносят плодородную почву и загружают русла рек песком. Приходится песок вычерпывать — это сизифова работа, ибо на будущий год повторяется то же самое. Лес не допускает этой работы. Это настолько очевидно, что я дольше на этом останавливаться не буду.

Значит, приблизительно одна третья часть всей территории хозяйства должна во что бы то ни стало быть облесена. Это первое положение травопольной системы. Затем остаются $^2/_3$ территории — средняя часть — склоны и долины. Они приблизительно занимают по одной трети части всей территории. Если мы займем всю эту оставшуюся часть территории однородными растениями, то очевидно, что урожай не может быть одинаковым. Если мы займем такими растениями, которые требуют большого количества воды, они будут процветать в низинах, но будет ли урожай на склонах? Там урожая не будет. Если мы займем всю территорию растениями, приспособленными к условиям склонов, то они на склонах будут процветать, но в долине будут подавлены и дадут низкий урожай. Значит, занятие этих частей территории однородными растениями неприемлемо, ибо половина территории будет ареной непроизводительного труда.

Поэтому второе требование — эти оставшиеся две трети территории должны быть ясно разбиты на две части: на склонах должна быть культура полевых растений, а в долинах культура

луговых растений. Это конкретная предпосылка в самой общей формулировке.

Но если мы обратимся к полевой части, то здесь мы сталкиваемся неизбежно с тем обстоятельством, что перегной будет разрушаться, ибо для того, чтобы питать растение, мы должны разрушать перегной, и тем самым уменьшается плодородие почвы. Увеличить количество перегноя навозом мы не можем. Очевидно, что однолетние культуры растений тоже не могут накопить в почве перегной — они отмирают среди лета, их корневые остатки остаются в почве, в которой минимум воды, и вода, бывшая в почве, истрачена самими растениями на создание урожая; а так как в бесструктурной почве вода и воздух — антагонисты, то если в ней много воды — мало воздуха, и, наоборот, много воздуха — мало воды. Поэтому все органические остатки однолетних растений сразу делаются жертвами бактерий, живущих при наличии воздуха; эти бактерии работают быстро, и все пожнивные остатки однолетних растений разрушаются полностью и быстро. Поэтому через две недели после уборки однолетних растений вы в почве и не найдете ни одного корешка — все разложилось. Однолетнее растение не может накопить перегноя в почве. На этом основании еще почти сто лет тому назад крупный ученый Либих сказал: «Нет более прямого пути к абсолютному обнищанию нации, как непрерывная культура однолетних растений». Это было сказано сто лет тому назад, и это приходится повторить и сегодня.

Но нам известна группа растений, которая не может не накопить перегноя, — это растения луговой формации, многолетние злаковые и бобовые травянистые растения. Их отличие от однолетних растений состоит лишь в одном, на первый взгляд ничтожном признаке — они отмирают глубокой осенью, их плодоносившие побеги уничтожает мороз. Раз мороз уничтожил жизненность этих побегов, то в почве остались все подземные части, которые цвели в этом году, и они отмирают со всеми корнями каждого побега. Раз они отмирают при наступ-

лении морозов, то очевидно, что в этом году они не могут разложиться.

Наступает весна; в каких условиях оказываются эти остатки многолетних травянистых растений? Ранней весной эти мертвые остатки в почве, пропитанной водой, сохраняются без доступа воздуха и не могут разлагаться под влиянием бактерий, живущих при доступе воздуха. Затем почва начинает просыхать от весенней воды, но так как почва не перепахана и в верхнем ее слое накопилось большое количество органических остатков, то этот слой поглощает весь кислород проникающего в почву воздуха и ни одного атома его в массу почвы проникнуть не может. Поэтому остатки растения сохраняются до следующей осени, когда к ним прибавляется новое количество мертвого органического вещества. Поэтому травопольная система земледелия и вводит на полях культуру многолетних луговых растений.

Время от времени прерывается культура однолетних растений, и на поле высеваются многолетние луговые, кормовые растения. Вам всем известно полевое травосеяние. Обыкновенно думают, что полевое травосеяние служит для разрешения кормового кризиса. Но это ошибка по той простой причине, что создание одной единицы кормового вещества на полях обходится в 5 раз дороже, чем создание такой же единицы, но лучшего качества на лугах. Следовательно, никаких колебаний в выборе быть не может. Культура трав и кормов на полях невыгодна, а если мы ведем эту культуру, то только для того, чтобы воссоздать прочность почв. Нужно концентрировать внимание не на кормовом вопросе, а на необходимости воссоздания в этой почве запасов перегноя.

Сколько же лет могут быть полезны многолетние травы на полях? Очевидно, минимальное количество лет, необходимое для создания прочности почвы. А как выяснено, эту прочность дают два года, а уже третий и четвертый годы культуры трав на полях никогда не бывают выгодны, ибо они служат только

для получения корма. Вы знаете, что на третьем году средний урожай трав равен 13,5 ц с гектара.

Далее возникает вопрос о том, какие травы нужно разводить на полях. Он разрешается чрезвычайно просто. Во-первых, это могут быть только многолетние травы, во-вторых, вы уже знаете, что мы имеем два года. Если мы засеем один клевер, то известно, что он дает большой укос в первом году и малый укос во втором. Если мы засеем все поле только тимофеевкой — злаком, то укос будет хорош на втором году, но ничтожный в первом. Следовательно, для того, чтобы получить возможно бо́льшие два укоса, нужно сеять равномерную смесь клевера — бобовых и тимофеевки — злаков.

Как вы, наверное, знаете, корни бобовых растений развиваются глубоко и сильно ветвятся, примерно на 70 см от поверхности, а ведь нам важно создать структуру в самом верхнем горизонте. Эту структуру можем мы создать только при помощи корней многолетних злаков. Роль бобовых такова, что они поглощают известь, вымытую дождями в нижние слои почвы, и возвращают ее в верхний горизонт почвы, а без извести перегной не может обладать прочностью. Вот главный смысл культуры бобовых. Повторяю, на два года прерывается однолетняя культура, и эти два года посвящаются смеси, состоящей из тимофеевки и клевера или житняка и желтой люцерны, иначе говоря — злаков и бобовых.

Но это не все. Очень важным моментом является время вспашки травяного поля. Совершенно очевидно, что если мы травяное поле вспашем летом, то мы все те органические остатки, которые создались в этом травяном поле в течение двух лет, поставим в те же условия, как и навоз, как и остатки однолетних растений. Они окажутся в почве наиболее сухой и начнут разлагаться под влиянием бактерий, живущих при доступе воздуха, т. е. начнут быстро разлагаться. Если остатки однолетних растений уничтожаются в две недели, то остатки травяного поля вследствие того, что их гораздо больше, займут 3—4 недели. Через

3—4 недели у вас никакого запаса органических веществ и перегноя не останется, и поэтому совершенно ясно, что если травяное поле засеять озимым хлебом, что ставит условие его ранней вспашки, то это будет простой плодопеременный севооборот паровой системы. Эти плодопеременные севообороты являются одним из главнейших козырей защитников паровой системы.

В чем же заключается изюминка этих плодопеременных севооборотов? А в том, что мы меняем в севообороте то злаковые растения, то бобовые. Часто плодопеременные севообороты возводят в степень самостоятельной системы земледелия, и эту плодопеременную систему большинство агрономов считает одним из последних слов науки. А знаете ли вы, кто ее ввел? Это был пророк Моисей,* который пять с половиной тысяч лет тому назад заимствовал эту систему из Египта, а нам ее преподносят, как самое последнее слово науки.

Это еще ничего. Я приведу вам другой пример. Большинство, наверное, считает, что самым последним достижением в агрономии является черный пар. Его хвалят на всех углах и перекрестках. Многие даже называют его «английский пар». Если мы заглянем в историю сельского хозяйства, то окажется, что английский черный пар именуется так только потому, что 2000 лет назад Юлий Цезарь насильно ввел этот черный пар в Англии. Но что же, Юлий Цезарь сам изобрел его? Нет, он заимствовал его из Греции, а Греция из Ассирии, а Ассирия из Ниневии, а Ниневия из Китая, и вот новейшая археология насчитывает этому последнему слову английской науки не больше, не меньше, как 20 000 лет! Вот какими архаизмами кормят современную агрономию защитники паровой системы. Но мы имеем отличный пример того, чего может достигнуть плодопеременная система. Мы теперь знаем, что $5^1/_2$ тысяч лет тому назад плодопеременная система была предписана пророком

* Пророк Моисей — мифическая личность.

Моисеем как закон в Палестине, Сирии и т. д. Какие же результаты могли проявиться за 5 $^1/_2$ тысяч лет? Что такое Сирия, Палестина в настоящее время? Это пустыни, а ведь они были цветущими странами. И вот это и есть конец плодопеременной системы.

Каковы основы травопольного полевого севооборота на средних частях склонов. Они следующие: два года многолетних трав, непосредственно после травы может следовать культура только ярового растения, наиболее ценного ярового растения, товарного ярового растения (*голос с мест: «лен»*). Лен именно здесь не годится, а наиболее ценные товарные хлеба. Затем только после этого вы можете вводить, например, сахарную свеклу, потому что сахарная свекла требует сравнительно небольшого количества воды; она дает главным образом сахар; зерновые хлеба дают главным образом крахмал а создание сахара и крахмала требует минимального количества воды. Затем идут какие угодно хлеба — озимые, яровые, бобовые, злаки, гречиха и т. д. 6—7 лет вы имеете полную возможность культивировать полевые растения. Значит, уступивши 2 года травам, вы имеете возможность при удвоенной и даже утроенной урожайности получать 6—7 лет культуру однолетних хлебов. Вот в самых общих чертах основы полевого севооборота.

Остаются нижние элементы рельефа — луга. Особенность луговой флоры — луговых растений, луговых злаков та, что они не могут не накопить в почве органического вещества, и это накопление идет в порядке прогрессивном, потому что, по мере того как в верхнем горизонте накопляется органическое вещество, разлагающееся под влиянием бактерий, поглощающих кислород, верхний слой почвы все сильнее поглощает кислород и в массе почвы из-за усиливающегося недостатка кислорода все больше и больше накопляется органического вещества. Поэтому этот процесс накопления органических остатков в луговой почве идет прогрессивным порядком. Что это значит? Это значит, что каждый год все больше и больше увеличи-

вается ежегодное накопление органического вещества. К чему это приводит? Это приводит к тому, что травы сначала разобьют почву на комки, придадут ей структурное состояние. Для того, чтобы при паровой системе придать почве структурное состояние, мы должны были два раза обрабатывать почву, внести 40 тонн навоза, а здесь мы только привозим семена, и никакой обработки нет. Значит, нет никаких сомнений в том, что это выгодно в смысле затраты труда и энергии. В первый, во второй год получается структура почвы и приобретается прочность потому, что идет образование перегноя, а дальше начинается простое накопление органических остатков, которые не разлагаются вследствие недостатка кислорода. Где они накопляются? В промежутках между комками. Значит, через некоторое время все промежутки между комками будут сплошь забиты плотным органическим веществом. Что это значит, что почва обратилась в сплошную волосную массу и волосным телом является как раз органическое вещество, разделяющее все комки. Поэтому через 6—7 лет урожай трав на лугах резко падает. Очевидно, что на этом основании травопольная система и не признает простого луговодства, а непременно требует лугового севооборота. И вот основным отличием паровой системы от травопольной будет то, что в паровой системе один севооборот на всей территории, в травопольной системе — два севооборота: один полевой — на полях, на склонах, и второй луговой — на лугах, в долинах.

В чем заключается луговой севооборот? 6—7 лет культуры трав — кормовая база обеспечена, кормовые ресурсы хозяйства обеспечены вполне. После 7 лет уже невыгодно держать травы. Луг вспахивается на тех же основаниях, по тем же принципам, как и в полевом севообороте, глубокой осенью. Что это значит? — луг вспахивается? Раз мы вспахали луг и разрыхлили почву, то допускаем в нее большее количество кислорода, начинается бурное разложение массы органического вещества, причем в разрыхленную прочную луговую почву про-

никает масса воды. Кроме того, имеется постоянный приток почвенной воды со склонов, запас воды, буквально, в неограниченном количестве, а поэтому в дальнейшем большие урожаи самых требовательных растений совершенно обеспечены, но с одним лишь маленьким ограничением: всякое органическое вещество состоит из безазотных и азотных веществ, а азотные вещества разлагаются прежде всего и скорее других. Поэтому и в первый год устанавливается огромный перевес азотного питания в такой почве. Раз имеется такой односторонний перевес азота и если его нельзя будет уравновесить соответствующим фосфорно-калийным удобрением, то все растения, которые по своей природе развивают вертикальные стебли, все хлеба полягут. Поэтому первый год преимущественно культивируют такие растения, которые не могут по своей природе полечь. Это самое лучшее место для всех без исключения огородных растений лиственных — все сорта капусты, пищевых корнеплодов, всех луковичных, травянистых, ягодных. Одним словом — это лучшее место для развития промышленного огородничества и единственная база для улучшения народного питания.

Если вы хотите правильно организовать пригородный севооборот в той области, где много городов, где сбыт чрезвычайно большой, — вот это место для промышленного огородничества. Все сорта капусты, листовых растений, лук, все сорта съедобных пищевых корнеплодов здесь разводятся. Это самое лучшее место для технического корнеплода — цикория. Это лучшее место для всяких баштанных растений — огурцов, дынь, арбузов, томатов, баклажанов. Все они находят здесь самое лучшее место для своего произрастания. Если у вас направление хозяйства кормовое, самое лучшее место для кормовой тыквы здесь. Одним словом, на это вы можете приспособить первый и второй годы. Промышленное огородничество имеет колоссальнейшее значение. Представьте себе диэтический режим нашего крестьянина, особенно северного. Ведь он круглый год ест черный хлеб, не каждый день белый хлеб. Мясо — это

редкость, а овощи — еще бо́льшая редкость. Да и какие овощи — лук и капуста. В смысле народного питания промышленное огородничество является такой же ударной задачей, как и повышение урожайности.

Затем через год или два избыток азота таким образом использован; тогда начинается дальнейшая культура полевых растений. На второй год, когда нет уже такого подавляющего избытка азота,— это лучшее место для льна, конопли, — лучшего места придумать нельзя. В полевом севообороте, если даже лен идет после трав, вы никогда не получите настоящего хорошего льна, а здесь, в условиях лугового севооборота, в низких местах получается первоклассный лен. Лен требует огромного количества воды и питательных веществ и требует чрезвычайно чистой почвы, а за 7 лет лугового пользования почва очищена от сорных трав, так что это самое лучшее место для льна, конопли и для всех прядильных растений. Я не останавливаюсь на хлопке, кенафе и кендыре, потому что в нашей области хлопка нельзя возделывать, но если мы обратимся на юг, то там лучшее место для хлопка, одним словом для всех прядильных растений. Спрашивается, почему же прядильные растения требуют такого большого количества воды. Я только что вам говорил, что растения, которые образуют большое количество крахмала, сахара, т. е. углеводов, требуют меньшего количества воды, но клетчатка тоже углевод, прядильное волокно представляет собой клетчатку, но вместе с тем все прядильные растения содержат в семенах огромное количество масла и белковых веществ, а переработка углеводов в масло и белковые вещества требует от растений усиленной работы и усиленного расхода воды. Вот почему эти растения не могут дать высокого урожая на полях. Поэтому и лен на поле даже после травы никогда не может дать такого максимального урожая, какой он может дать в луговом севообороте. В таких же условиях находятся конопля, хлопок, кендырь, кенаф, джут, все прядильные растения, и особенность условий лугового севооборота,

[заключается в том], что мы можем совершенно безбоязненно подряд 2 года культивировать все эти растения. В полевом севообороте этого нельзя сделать.

Значит после огородного хозяйства вы культивируете лен и другие прядильные и на второй год тоже лен, два года подряд. Затем, после того как вы почву используете такими растениями, как лен и другие прядильные, наступает очередь других технических растений — масличных. Это лучшее место для подсолнечника, сои, для всякого масличного растения без исключения, и только затем уже после масличного растения наступает очередь хлебных злаков.

Здесь наилучшее место для ячменя, но для какого — для кормового и крупяного. Таким образом, технического растения — пивоваренного ячменя здесь не может быть, его место в полевом севообороте, потому что чем меньше он содержит белка — он ценнее, а чем больше белка у крупяного, тем последний ценнее. На юге здесь самое лучшее место для самого высшего сорта хлеба, который существует в мире, для твердых яровых пшениц. Вы знаете, что русская твердая пшеница — это наиболее ценный экспортный товар, потому что среднее содержание белка в русских твердых яровых пшеницах 23%. Максимум содержания белка, который достигается в русских пшеницах, — 27%. Тогда как самая лучшая твердая пшеница — Канадская, Аргентинская и Соединенных Штатов Америки — содержит белка не выше 18%; никакого сравнения нет, поэтому русская твердая пшеница так высоко и ценится на международном рынке. Это один из наиболее ценных, наиболее ходких, имеющих совершенно неограниченный сбыт, экспортных товаров. Таким образом, в луговом севообороте мы имеем широкий простор для самых разнообразных комбинаций технического севооборота. Если у вас имеется два севооборота, то получается система в высшей степени гибкая. Ее можно приспособить ко всяким условиям. Что касается границ этих третей территорий, то ведь это граница не административная, она может

передвигаться в известных пределах; всякая треть может быть немного расширена, немного сужена: в зависимости от конъюнктурных условий вы можете дать преобладание хлебным растениям или техническим или кормовым, и у вас всегда обеспечена кормовая база. Вот сущность и значение этого второго севооборота травопольной системы.

Вместе с тем травопольная система обращает серьезнейшее внимание на обработку поля. Вспомните вторую основную причину непроизводительности труда. Это недостатки системы обработки. Обработка бесструктурной почвы обходится в несколько раз дороже, и, кроме того, приходится вторично пахать, укатывать, бороновать, дисковать и т. д. — одним словом, требуется целый ряд лишних операций и целый арсенал орудий, из которых каждое стоит без употребления 11 месяцев в году. Раз у вас имеется структурная почва, вы ее обрабатываете исключительно плугом с предплужником. Это безотносительное абсолютное требование культурной вспашки — исключительно плугом с предплужником. После этой вспашки вы можете сеять чем угодно и как угодно, без всякой другой обработки.

А если вам приходится осеннюю зяблевую вспашку производить плугом с предплужниками, а весной сеять яровое, то за зиму поверхность почвы неизбежно немного теряет свою структуру. Единственное орудие, употребляемое в этом случае при травопольной системе, — это самая простая деревянная волокуша. 3—4 бруска квадратного сечения из соснового дерева, связанные цепочкой, — легкое орудие, при непременном условии, что этим орудием вы проезжаете под углом к направлению борозд вспашки. Этим орудием вы получаете идеальную структурную поверхность почвы, на которой можно прямо сеять.

Вот общие черты травопольной системы. Но ведь очевидно, что травопольную систему, которая одна только может превратить непроизводительный труд работника земли в высоко-

производительный, можно ввести только при одном условии, при полной коллективизации всего хозяйства. На мелких, разбросанных, разрозненных, истерзанных клочках индивидуального землепользования единоличного хозяйства не только травопольной, но и никакой системы провести нельзя, все будут одни только разговоры, и дорога к прогрессу — к яркому социалистическому будущему будет оставаться наглухо закрытой тяжелым бременем непроизводительного труда. Вот он тупик, который пробьют большевики при дружной помощи обобществленных, коллективизированных работников земли. А при такой помощи никакие тупики не страшны. Трудно сделать только то, чего мы не хотим сделать.

Еще одну минуту. В самом начале своего доклада я не сделал одного — я не приветствовал первый съезд деятелей крупных колхозов, тот съезд, который должен, наконец, переломить привычную старину, совершить революцию в сельском хозяйстве. Я не сделал этого потому, что не умею произносить приветствий. И мне кажется, что самым лучшим приветствием, которое может человек сделать своим согражданам, — это обещать весь остаток своей жизни посвятить одной цели — коллективизации хозяйства (*бурные аплодисменты*).



АГРОНОМИЯ[23]

Агрономия в буквальном смысле значит наука о законах полеводства. В настоящее время под агрономией разумеют науку о сельскохозяйственном производстве во всем его объеме, так как основная техническая задача производства — его регулирование — недостижимо, если не выяснены закономерности причинных взаимоотношений между его органическими элементами.

Закономерности взаимоотношений между отдельными элементами сельскохозяйственного производства выяснялись в течение очень долгого времени, измеряемого веками. Причин такой чрезвычайной медленности развития науки о сельском хозяйстве две. Сельское хозяйство — самое сложное из всех производств. Оно — единственное из всех производств, которое в своих многообразных процессах использует все формы проявления жизни на земной поверхности. Оно потребляет элементы земного происхождения, лишь поскольку они необходимы для использования факторов стихийного порядка — космических. Его орудия производства — растения и животные — являются в то же время и продуктами производства, обреченными на быстрое уничтожение, которое частично является одною из задач самого производства.

Смысл производства заключается в преобразовании кинетической — действенной — энергии солнечного луча в скрытую, концентрированную, потенциальную энергию органического

вещества, которое служит единственным и незаменимым источником энергии, лежащей в основе всех проявлений жизнедеятельности человечества, от самых элементарных зоологических потребностей каждого человека до высоких степеней проявления художественного и научного интеллекта и высших форм коллективного народного творчества.

Вторая причина логически вытекает из первой. Производство, создающее продукт, который при абсолютной незаменимости одновременно является и безусловно необходимым для всех и каждого, всегда являлось лучшей ареной для порабощения одного класса другим. Интересы господствующего класса заставляли всеми мерами противиться широкому распространению знаний, касающихся сельского хозяйства. Знание и опыт в сельском хозяйстве становятся прерогативой культа; проникновение в тайны естественных наук объявляется святотатственным деянием, и занятие этими науками постепенно замыкается в таинствах жрецов и в стенах монастырей.

Но принудительное заточение в монастыри естественных и экономических наук — основ сельскохозяйственного производства — не только механически на несколько столетий задержало их развитие,— оно привило естественным наукам метод богословского мышления и исследования и после освобождения их от оков культа, повлияло и на самый ход их дальнейшего развития.

Всякое исследование имеет целью установление причинной зависимости между реальными явлениями. Логическое построение, ведущее к обнаружению такой зависимости, может быть основано или на существенных свойствах предметов исследования или на их формальных, внешних признаках. В первом случае мы имеем научное исследование, и совокупность таких исследований слагается в систему науки независимо от характера исследуемых явлений. Логическое построение, основанное на формальных признаках, есть произведение искусства, и степень его художественной ценности зависит от принципа,

положенного в основу выбора признаков. Общим признаком этих двух логических систем является реальность свойств или признаков исследуемых ими явлений.

Богословские исследования и построения не могли быть основаны на реальных существенных свойствах или признаках исследуемых явлений по той простой причине, что такого рода исследование, как научное или художественное, с логической неизбежностью привело бы к результатам, противоречащим тем предвзятым и заранее предрешенным выводам, которые диктовались классовыми интересами. Поэтому вместо реальных свойств и признаков в богословские логические построения и в систему богословских толкований вводились, как основа их, нереальные, вымышленные признаки и предвзятые свойства, и для защиты вздорности таких построений были введены принципы неприкосновенности догмы и авторитета, в корне противоречащие всякой научной системе.

Метод научный — доказывает, метод искусства — убеждает, метод богословский — принуждает.

Монастырское наследие, проникшее в область естественных наук в виде богословского метода толкования, противоречащего и враждебного научному исследованию, долго еще прямо и косвенно тормозило их развитие. Понятно, что и эволюция агрономии, могущей начать свой путь лишь по достижении естественными науками определенных ступеней развития, была надолго задержана.

Еще хуже обстояло дело с науками социально-экономическими, которые в своем развитии не могли не коснуться слишком опасного вопроса о причинах классового строя общества. Поэтому они были принуждены развиваться в условиях непрерывного гонения и при всевозможных препятствиях к распространению их выводов, взамен которых вводились к обязательному употреблению догмы официальных авторитетов. И до сих пор еще не освободилась агрономия от двух признаков богословского метода — догмы и авторитета, уже покинувших вла-

дения более старых, более зрелых основных — естественных и социально-экономических наук.

В развитии агрономии можно отметить несколько периодов. Первый — период древней истории, оставивший после себя лишь собрания добытых эмпирическим путем технических рецептов по обработке полей и воспитанию домашних животных. Было бы заблуждением думать, что техника обработки полей была слабо развита в древнем мире. Достаточно упомянуть, что уже во времена Римской империи были вполне разработаны приемы обработки черного пара, который до настоящего времени считается наиболее технически совершенным видом пара, и Юлий Цезарь предписывал его применение в покоренной Британии. Заслуживает внимания, что уже писатели древнего мира отметили важную роль воды в сельскохозяйственном производстве, и попытки их выразить закономерность связи между величиной урожая культурных растений и количеством воды, бывшей в распоряжении последних, привели путем обобщений выводов из наблюдений практики к верной формулировке отношений растений или их урожаев к воде. По этой первой частичной формулировке закона отношений между растениями и условиями, или факторами их жизни, урожай повышается пропорционально повышению количества воды, имевшейся в распоряжении растений во время их роста, при условии полной обеспеченности растений во всех других их потребностях.

Второй период развития агрономии охватывает длинный ряд веков до начала прошлого столетия. По существу, он не отличается от предыдущего. Агрономическая литература того времени представляет не более как пересказы старых рецептов, и если встречаются попытки к объяснению явлений сельского хозяйства, то они представляют порождения ни на чем не основанной фантазии или являются верным отражением современных им алхимических воззрений.

Лишь с начала прошлого века начинается научное развитие химии, физиологии растений и физиологии животных, и

первые шаги этих наук нельзя отделить от агрономии в этом третьем периоде ее развития. Правильнее было бы сказать, что в этом периоде из начавшей развиваться агрономии обособились и развились, как самостоятельные науки, химия, физилогия растений и физиология животных. С этого периода внимание исследователей начинает сосредоточиваться на вопросе о восстановлении плодородия почвы как на центральном вопросе сельского хозяйства. Научное исследование вопроса, обессмертившее имена А. Тэера, Ю. Либиха и Ж. Б. Буссенго, могло при современном им состоянии развития науки привести только к установлению общих принципов зольного и азотного питания растений и позволило Либиху частично формулировать один из основных законов земледелия, так называемый закон минимума по отношению к питательным веществам растений, и положить начало учению об удобрении.

Приблизительно в то же время обособляются в отдельную научную систему и вопросы сельскохозяйственной экономики после могучих толчков, данных им О. Тюненом — в направлении метафизического изучения и К. Марксом — в диаметрально противоположном направлении диалектического исследования.

Четвертый период развития агрономии — период накопления нового фактического материала под новым углом зрения, установленным бессмертными работами Л. Пастера, Ч. Дарвина, Г. Ляйеля и Т. Шлезинга. Появилась новая наука — микробиология. Под могучим воздействием эволюционной теории должна была перестроиться вся система биологических наук. Стряхнула вековые цепи культа геология, и круговорот азота внес основную черту точных наук — количественный подход — во все дисциплины, изучающие природные формы проявления энергии и материи.

После того, как за истекший период накопился достаточный фактический материал, наступает пятый период — перестройки всего здания агрономии, усиленной работы пересмотра

старых, обветшалых руководящих идей, не могущих больше сдерживать расползающегося старого здания. Это период широких обобщений, вливших новый цемент, спаявший разрозненные элементы агрономии в одну цельную научную систему, охватывающую сразу и под одним общим углом зрения все колоссальное производство сельского хозяйства.

Классические работы Э. Вольни, Е. Рислера и К. А. Тимирязева выявили основные закономерности, регулирующие производство: закон равнозначимости элементов сельского хозяйства, закон их незаменимости, количественные соотношения между урожаем и факторами жизни растений, причины, вызывающие явления убывающей производительности эффекта и значения относительного минимума. Под влиянием обновленной геологии трудами В. В. Докучаева и Н. М. Сибирцева переродилось в новую национальную русскую науку почвоведение, и под натиском научного анализа П. А. Костычева разрешается основной вопрос агрономии — проблема восстановления плодородия почвы.

И, наконец, гениальный организаторский ум В. И. Ленина сливает агрономию в одно неразрывное целое с системой народного хозяйства, подводя под ее биологические основы прочный социально-экономический фундамент, и в Октябре ставит все здание новой агрономии на грандиозную материальную базу одной шестой части всей поверхности земной суши.

* * *

Чтобы охватить все разнообразие входящих в состав агрономии систем научных знаний и ясно представить себе неразрывность их органической связи, нужно исходить из существа самого производства. Этот так называемый производственный подход является единственным научно правильным, как имеющий в основе существенные свойства исследуемого объекта, те свойства, на которых базируется всякое производство.

Все, без всякого исключения, проявления жизнедеятель-

ности человека, как организма; а следовательно, и все проявления жизнедеятельности человечества в целом требуют непрерывной затраты энергии.

Источником энергии человеческого организма является беспрерывное разрушение в нем органического вещества посредством сжигания при помощи дыхания. То же органическое вещество является и единственным доступным организму человека источником слагающих его материальных элементов — его пищей.

Задачей сельского хозяйства является обеспечение человечества безусловно ему необходимым и ничем не заменимым источником энергии — органическим веществом.

Из задач сельскохозяйственного производства вытекают и основные его признаки. Сельское хозяйство — основное производство человечества. Его размер не может быть сокращен; наоборот, вследствие беспрерывности роста численности человечества продуктивность производства должна беспрерывно расти. Оно не может претерпевать и временных остановок, так как продукты его не могут быть запасены надолго вследствие изменения их свойства при хранении и вследствие необходимости их быстрого и неминуемого разрушения для создания нового количества того же беспрерывно разрушаемого продукта. Из этих свойств неизбежно вытекает необходимость народнохозяйственного контроля над производством во всем его объеме.

Органическое вещество, годное как источник энергии и пищи для человека, может быть создано исключительно зелеными растениями. Поэтому ясно, что все условия, необходимые зеленым растениям для создания органического вещества, должны быть удовлетворены в первую очередь. Эти условия представляют группу первичных факторов сельского хозяйства — факторов природных, необходимость которых диктуется потребностями организмов, участвующих в производстве.

Но, кроме того, в производстве участвует человек своим трудом, и в союзе трудящихся все элементы связанные с про-

изводительностью этого труда, сами собою выдвигаются на первый план. И, наконец, вопросы распределения продуктов сельского хозяйства между всеми членами общества, как земледельцами, так и работниками других производств, в обмен на продукты их труда представляют группу вторичных — социально-экономических факторов.

Нужно иметь в виду, что почти все продукты сельского хозяйства, за немногими исключениями, не могут быть непосредственно использованы человеком, а должны быть предварительно переработаны обрабатывающей промышленностью, для большинства отраслей которых они играют роль сырья. Это станет совершенно ясным, если вспомнить, что, кроме материалов для приготовления пищи, сельское хозяйство готовит и материалы для одежды, отопления, строительные, создавая сырье для промышленностей пищевой, текстильной, жировой во всех ее отраслях, всех видов кожевенной, скорняжной, по обработке рога и кости, клееваренной и т. п.

Органическое вещество в агрономии мы рассматриваем как группу простых минеральных соединений, сдерживаемых в форме одного цельного комплекса сложного органического вещества запасом напряженной потенциальной энергии химического сродства. Эта скрытая потенциальная энергия при разрушении органического вещества на его простые минеральные составные соединения выделяется в виде так называемой кинетической, действенной энергии.

Из сказанного вытекает, что зеленому растению для создания органического вещества необходим приток как простых минеральных соединений, так и той энергии, которая сдерживает эти последние в форме сложного комплекса органического вещества. Растению нужны материя и энергия. Наука, изучающая свойства материи, — химия; та, которая изучает свойства энергии, — физика, и науки, изучающие природные источники материи и энергии, — геология и метеорология, представляют основные науки, на которых зиждется агрономия.

Количественное изучение — существенный признак науки — показывает, что как энергия, так и материя, нужные для построения органического вещества, распределяются на земной поверхности в очень скудных количествах. Энергия беспрерывно освобождается из органического вещества и путем излучения теряется в междупланетном пространстве, но на место потерянной беспрерывно притекает новое количество лучистой энергии в виде солнечных лучей.

Не так обстоит дело с материей. Главные элементы, образующие органическое вещество — углерод, азот, фосфор, — представляют в сущности редкие элементы. Их количество измеряется всего десятыми долями процента от веса земной коры, и это количество их представляет величину постоянную. Поэтому зеленые растения очень скоро связали бы все количество необходимых им элементов в форме органического вещества, непригодного для питания культурных зеленых растений. Единственным способом, при помощи которого возможно придать ограниченному количеству свойство бесконечного, — это заставить его вращаться по замкнутой кривой, и природа в своей экономике применяет этот способ. Зеленые растения создают органическое вещество, незеленые организмы разрушают его, из минеральных соединений, полученных от распада органического вещества, новые поколения зеленых растений вновь строят новое органическое вещество, и так без конца в биологическом круговороте.

Но при разрушении органического вещества элементы, входившие в него, переходят в минеральные соединения, растворимые в воде, и, становясь доступным и для растений (ибо растения могут питаться только соединениями, растворенными в воде), они в то же время увлекаются в геологический круговорот воды. Вода, испаряясь из океанов, сгущается в облака, дождем падает на сушу и, растворяя по пути все способное раствориться, вновь через ручьи и реки возвращается в океаны, унося все ею растворенное. Попав в пучины океана, питательные веще-

ства усваиваются морскими организмами, после смерти которых вместе с их трупами падают на дно океана и погребаются там на геологические эпохи в морских осадках, что равносильно потере их навсегда для поколений современных наземных организмов.

Отсюда вытекает важнейшая задача сельского хозяйства, имеющая целью обеспечить возможно надолго процветание человечества, — это — вырвать питательные вещества растений из стихийного геологического круговорота и заставить их беспрерывно вращаться в биологическом — культурном — сельскохозяйственном круговороте. Древние цивилизации Ассирии, Ниневии, Вавилона, Монголии, Египта, Рима, Мексики погибли потому, что они выкинули в море единственное реальное богатство народа — питательные элементы растений, а следовательно, и свою пищу. И если мы, СССР, не изменим нашей системы земледелия, наследия старого режима, нас неизбежно постигнет та же участь, ибо ежегодно миллиарды народного богатства уносятся в океаны, а это богатство не неисчерпаемо.

Биологический круговорот вещества на земной поверхности осуществляется путем природного гармонического сочетания двух основных процессов — созидания и разрушения органического вещества. Вместе с тем первый процесс представляет основную задачу сельскохозяйственного производства, второй, возвращающий элементы пищи растений, тоже подлежит его контролю.

Кроме того, второй процесс дает возможность продуктивно использовать ту часть созидаемого зелеными растениями органического вещества, которая не может непосредственно служить пищей человеку, например солому, мякину, ботву, траву и т. п. При разрушении этих веществ животными (незелеными организмами) получаются органические вещества их тела в виде мяса, жира, молока, кожи, шерсти и прочего, или потребляемые в пищу человеком или служащие сырьем в дру-

гих производствах, и одновременно ценные элементы пищи растений вновь возвращаются в почву в форме навоза. Последний окончательно разрушается в почве несметными количествами незеленых растений, населяющих ее — бактериями и низшими грибами. Те же организмы разрушают в почве и корневые остатки растений. Они частью разрушают органическое вещество отбросов производства до простых минеральных соединений, частью переводят минеральные питательные вещества, заключающиеся в навозе и в корневых пожнивных остатках, в органическое вещество своих тел с тем, чтобы, отмирая и, в свою очередь, разлагаясь, передать эти ценные вещества новым поколениям зеленых растений. Таким образом, в почве осуществляется и завершается биологический круговорот биологически важных веществ, и весь смысл ухода за почвой заключается в беспрерывном поддержании в ней условий существования как зеленых растений, так и незеленых организмов. Этот уход за почвой осуществляется путем ежегодной обработки, обеспечивающей наличность в ней запаса воды и воздуха, необходимых как для культурных растений, так и для микроорганизмов почвы. Ту же цель преследуют и более редко повторяемые приемы удобрения и паровой обработки. Забота о почве завершается применением той или иной системы восстановления плодородия почвы, или так называемой системы земледелия, на фоне которой развертываются все другие системы мероприятий, слагающих в своей совокупности сельскохозяйственное производство.

Совершенно очевидно, что в состав агрономии целиком входит изучение природных групп растений, так называемых растительных формаций и сообществ. Агрономия охватывает также и изучение культурных растений в отношении их требований к питательным веществам, воде и к энергетическим факторам — метеорологическим условиям — свету и теплу.

Наконец, заключительным звеном всей технической или агрикультурной стороны агрономии является разработка произ-

водственных процессов придания продуктам сельского хозяйства однородных для каждого вида сырья рыночных или потребительных свойств — их стандартизация и придача им устойчивости при хранении и перевозке. Это достигается путем разработки приемов сельскохозяйственной механической технологии или путем изучения способов переработки первичного сырья, например, льняной соломы, винограда, картофеля, травы при посредстве деятельности незеленых организмов и обращения этого сырья в кудель, вино, спирт, сыр, мясо и т. п., другими словами, разработки и совершенствования сельскохозяйственных технических производств, неразрывно связанных с основным производством громоздкостью первичного сырья и необходимостью возвращения своих отбросов почве.

Природные, или первичные, факторы сельского хозяйства, рассмотренные выше, характеризуют его как яркое проявление природного комплекса биологических процессов, совершающихся на поверхности земли. Этот комплекс можно коротко характеризовать как борьбу за жизнь живых элементов природы с ее мертвыми процессами, беспрерывно стремящимися похоронить биологически важные элементы на дне океанов.

Но, как только мы начинаем рассматривать сельское хозяйство с точки зрения производства, мы неминуемо должны внести в систему дисциплин, изучающих процессы созидания органического вещества, его преобразования и разрушения, и тот комплекс наук, которые изучают вторичные, или социально-экономические, факторы сельского хозяйства, ибо только они придают ему существенный признак производства и без них агрономия не будет, по существу, отличаться от биологии.

Изучение социально-экономических факторов сельскохозяйственного производства базируется на двух основных науках — научном социализме и теоретической, или так называемой политической, экономии.

Основными элементами, на соотношениях между которыми

развиваются социально-экономические стороны сельскохозяйственного производства, являются: земля, продукт и труд. Эти три элемента отличаются свойствами, определяемыми космическими стихийными причинами, которые принуждают изучать их вне зависимости от соответствующих элементов других производств и создают новую самостоятельную науку — сельскохозяйственную экономию.

Земля входит в этот круг изучения не как орудие производства, а как территория производства, по которой должны быть в закономерном порядке распределены орудия или машины производства — растения и животные — и которая с такою же равномерностью должна быть насыщена трудом.

Ритмически равномерная рассеянность притока комплекса космических факторов — лучистой энергии, закономерная неравномерность распределения по территории факторов земных и наличие закона равнозначимости всех элементов производства и тяжелые последствия его несоблюдения совершенно исключают возможность территориальной концентрации сельскохозяйственного производства и выдвигают на видное место роль транспорта и распределения продуктов. Из совокупности этих элементов создается широкое поле научного исследования вопросов землепользования, землеустройства и организации территории как вопросов координирования с притоком лучистой энергии, распределения материальных факторов жизни растений для получения гармонического организационного комплекса производительного использования труда.

В неразрывной связи с территорией и с ее свойствами стоят свойства продукта сельского хозяйства. Этот продукт является одновременно орудием производства в сельском хозяйстве и основным источником энергии производства — труда и работы живых двигателей всех категорий. Он же является незаменимым и единственным источником энергии, а следовательно, жизни всего человечества. Поэтому он всегда служил главной базой для классового расслоения общества. Очевидно, что

вопрос распределения продукта такого порядка представляет вопрос первостепенной важности в народном хозяйстве и требует во что бы то ни стало регуляции и контроля.

Условия труда в сельском хозяйстве, в свою очередь, отличаются от тех же условий в других отраслях промышленности своей сезонностью и зависимостью от метеорологических условий. Эти особенности вносят чрезвычайные осложнения в вопросы организации труда, сплетая их в тесный комплекс с организацией первичной переработки сырья. Вместе с тем они в корне разрушают установившийся взгляд на идиллическую обстановку сельского труда, выдвигая сложнейшие вопросы производительности труда в этой еще непочатой научным исследованием области.

Наконец, неизбежность распределения сельскохозяйственного производства по всей территории Союза приводит к неизбежному изучению основных элементов правильной организации колоссального производства в общесоюзном масштабе — к обобществлению труда, к концентрации распределения и обмена продуктами и коллективизации землепользования в комбинации с первичной обработкой продуктов, и только закономерная координация всех этих элементов может привести к гармонически законченной организации всего национального производства.



ЗЕМЛЕДЕЛИЕ[24]

Самой ранней системой земледелия принято считать *залежную систему*, известную в 2 формах, сохранившихся местами до настоящего времени: 1) *собственно залежной*, или степной залежной, и 2) *огневой* системы. Сущность этих систем земледелия заключается в распашке так называемых целинных участков, или нови, т. е. земель, не подвергавшихся на памяти современных поколений сельскохозяйственной культуре, и использовании их под культуру сельскохозяйственных растений до тех пор, пока последние давали урожай, превышавший количество употребленных на их посев семян. Когда в обработку поступала не целинная, а уже когда-то пахавшаяся земля (перелог), система земледелия получала название *переложной*. Провести точную границу между залежной и сменившей ее переложной системами нельзя, и на юге и на юго-востоке СССР оба слова употребляются как синонимы. На севере, где расчистка старых и молодых лесных угодий требует затраты очень значительного количества труда, угодия, получаемые от расчистки старого леса, называются «ляды», молодого — «сыросеки». «Выпаханная» почва забрасывается в перелог на юге на срок до 20 лет и в пустошь на севере до 30 лет. Выпаханная почва в среднем после 1 года развития сорной растительности, так называемого «бурьянового перелога», покрывается природной многолетней травянистой растительностью, к которой на севере постепенно присоединяется и

«налетный самосев» лесных деревьев, преимущественно осины и березы.

Быстро наступающее состояние выпаханности, т. е. утраты почвой главного условия плодородия — прочной (трудно размываемой) комковатой структуры, в еще большей степени свойственно другой примитивной системе земледелия — *паровой*. До 18—19-го веков на большей площади обрабатываемых земель в западноевропейских странах, а в России вплоть до начала 20-го века господствовала паровая система земледелия. Она развилась из той же залежно-переложной системы. Причины перехода от залежно-переложной системы к паровой были различные: недостаток земли для дальнейшего освоения переложной системой, недостаток скота и орудий для подъема залежных земель, требовавших бо́льших условий, чем мягкие старопахотные земли, крайняя степень выпаханности переложных земель, не успевших восстановить свое плодородие при сокращающихся сроках перелога, и др. По тем или другим причинам срок перелога в паровой системе свелся в лучшем случае к одному году, при последующем двухлетнем использовании поля посевами. Примитивная паровая система проявляется в условиях феодально-помещичьего строя и поземельной крестьянской общины в форме так называемого трехполья. В Западной Европе часто были случаи сокращения срока перелога до 3 или 2 лет с последующим одногодичным использованием посевом озимой или яровой ржи (бывшего сорняка в посевах пшеницы; отсюда легенда о «перерождении» пшеницы в рожь; легенда сохранилась до настоящего времени). Так появились названия «двухлетних» и «трехлетних» ржаных почв.

Энгельс следующим образом описывает землепользование в условиях общины-марки: «Община передавала свои поля отдельным лицам только для использования их как пашни и луга, но не для какой-нибудь другой цели... Но и пользование полем и лугом было подчинено контролю и регулированию со стороны

общины, что осуществлялось следующим образом. Там, где господствовало трехполье, а это было почти везде,— вся пахотная земля села делилась на три одинаковых по размеру поля; каждое из них попеременно служило один год для озимых посевов. второй год — для яровых, третий год шло под пар. Таким образом, село каждый год имело свое озимое, яровое и паровое поле. При распределении земли заботились о том, чтобы каждый член общины получал одинаковую долю во всех трех полях, так, чтобы каждый без ущерба мог подчиняться принудительному севообороту общины, так что озимь он имел право сеять только на своем участке озимого поля и т. д. Что же касается парового поля, то на все время нахождения под паром оно снова переходило в общее пользование и служило пастбищем для всей общины. И как только кончалась жатва на прочих двух полях, они также снова возвращались в общее пользование до нового посева и служили общественным пастбищем. То же самое относится к лугам после осеннего сенокоса. На всех полях, где происходил общественный выпас, владелец должен был удалить изгороди. Этот обязательный общественный выпас..., естественно, требовал, чтобы время посева, как и жатвы, не предоставлялось воле отдельного лица, а было для всех общим и устанавливалось общиной и обычаем» (Марка (1882), К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XV, стр. 635). При паровой системе земледелия господствовала исключительно мелкая обработка крайне засоренных и выпаханных полей, отсутствовало применение удобрений или вносилось небольшое количество навоза. Высевались исключительно зерновые хлеба; отсутствовали, как правило, бобовые культуры, многолетние травы и корне-клубнеплоды. Все поля использовались для пастьбы скота. С наступлением вегетационного периода скот выгонялся на вытравленное еще осенью жнивье и получал там скудный зеленый корм. По мере вспашки яровых полей скот все больше концентрировался на паровых полях, которые очень скоро вытаптывались дочерна и обращались в «толоку». Тем временем освобож-

дались от снегового покрова еще сохранившиеся водораздельные леса, и под их пологом развивались роскошные пастбища. Сюда и перегоняли скот, наголодавшийся за зиму в скотных дворах и весной на жнивьях, на «выгонах» по парам и на толоке. Но здесь пастьба скота гибельно отражалась на природном лесовозобновлении. Всходы природного «самосева» деревьев или съедались или затаптывались и естественное лесовозобновление прекращалось. После гибели водораздельных лесов занимавшиеся ими водоразделы обращались в бесплодные угодья. Все зимние осадки по всей площади бесструктурных полей и водоразделов устремлялись потоками в реки. Весенняя вода в короткие сроки смывала самые ценные глинистые и перегнойные части почвы со всей распаханной поверхности полей и вымывала глубокие промоины (овраги), врезываясь все глубже в почвообразующий рухляк. Созданная оврагами «дренирующая сеть» перехватывает ток почвенной воды и направляет его по дну лощин в реки. Вместе с водой безвозвратно уносятся из почвы огромные народные богатства — элементы пищи растений.

Сносимые в реки грубые механические элементы почвы — пески — заволакивают русло рек и заносят песком первоклассные заливные луга зернистой поймы, а глина и перегной реками уносятся в море.

В этих условиях паровая система земледелия, очевидно, не смогла оказать даже ничтожного влияния на создание эффективного плодородия почв. Навоз, вносимый на ограниченной площади приусадебных полей на расстоянии в среднем не больше 1,5 км от усадьбы, не мог повысить содержания перегноя, разложение которого поощрялось «двоением» и часто «троением» паров. Поздние пары не обеспечивали очистки полей от сорняков. При уборке хлебов серпом и косой сорняки осыпались или оставались и вызывали ежегодно все больше возраставшее засорение. Межи, занимавшие до 10% всей пахотной площади, также были обильным источником засорения и рассадником

вредных насекомых. Луга находились в самом жалком состоянии. В таких условиях средний урожай зерна снижался до минимума, определяемого природными условиями — 5 ц на гектар. Сущность паровой системы земледелия заключается в полнейшем отсутствии всякой системы земледелия, если под последней понимать систему мероприятий восстановления условий плодородия почвы — прочности структурного состояния пахотного горизонта.

При капитализме паровая система земледелия дальше развилась в плодопеременную, но между ними существовало много севооборотов переходного характера, в которых паровое поле перестает быть местом для выращивания сорных растений в корм скоту и превращается в действительно паровое поле (ранние или черные пары), в котором усиленной обработкой почвы ведется активная, а не предупредительная борьба с сорняками. В некоторых севооборотах вводится поле пропашных культур, имеющее целью ту же борьбу с сорняками (паропропашные севообороты). Во всех этих случаях выпаханность почв остается неизменным и главным признаком.

Состояние выпаханности почвы характеризуется рядом последствий, общих для всех почв. Прежде всего прогрессивно уменьшаются урожаи. На почвах юга и юго-востока России, где этот вопрос более детально был изучен (П. А. Костычев, А. Черняев), урожай не только уменьшался количественно, но и ухудшался по качеству. Катастрофически падали урожаи наиболее требовательного и ценного хлеба — твердой яровой пшеницы, и сперва ее место занимали менее ценные яровые и озимые мягкие пшеницы. После 1—2 лет посевов мягкой пшеницы, ее урожаи падали настолько, что приходилось переходить на культуру так называемых «серых хлебов» — озимой ржи, овса и многорядного ячменя, иногда гречихи. Но через 5—6—7 лет даже малотребовательные серые хлеба переставали возвращать семена в урожаях. Тогда выпаханную почву забрасывали в залежь, перелог или пустошь. На смену посевов

твердых пшениц мягкими толкало и то, что при повторных посевах качество зерна твердой пшеницы снижалось из года в год, а засоренность (перерод — уменьшение содержания стекловидных и увеличение мучнистых зерен) его увеличивалась. Уже на 2-й год заметно возрастали засоренность рожью, и через 2—3 года урожай озимой пшеницы представлял смесь озимой пшеницы и ржи, так называемой «суржи», или «суржика». Такое постепенное вытеснение пшеницы рожью также поддерживало легенду о «перерождении» пшеницы в рожь.

Еще в древней Ассирии и в Римской империи была известна еще одна разновидность паровой системы земледелия — так называемая *сидеральная система*, или система зеленого удобрения. Запашка в почву зеленых растений производилась или весной (предпосевная запашка озимой ржи и ячменя) или осенью (запашка специальных пожнивных посевов гречихи, горчицы, однолетних клеверов — александрийского и инкарната, сераделлы и поздних люпинов). Но несмотря на это, сидеральная система земледелия не выполняла основной задачи, не восстанавливала прочности структуры почвы и поэтому не завоевала широкого распространения. Зеленое удобрение сохранило до сих пор значение как условие использования скелетных песчаных почв, не обязательно нуждающихся в комковатой структуре.

Первоначальная попытка объяснения причины выпаханности почвы и восстановления перелогом уровня ее первоначальной урожайности была сделана основателем «агрикультурхимического» направления в земледелии — Либихом. Он предполагал, что во время длительного пребывания почвы под природной многолетней травянистой растительностью или при многократной обработке почвы в пару и пропашном поле в ней усиливаются процессы выветривания, при которых освобождаются элементы минеральной пищи растений. Говорили, что пища переходит в почве из состояния «богатства», или запаса, в состоя-

ние «плодородия». Ж. Б. Буссенго, Жорж Виль и позже Дегерен доказали, что почва поглощает из атмосферы минеральные формы связанного азота. Кроме того, так как паровые поля — перелоги — и в еще большей мере залежи используются преимущественно для пастьбы скота или для сенокошения, давая «нерыночный» продукт — сено, то полагали, что элементы пищи растений почти полностью возвращаются в почву с экскрементами скота. Таким образом объясняли накопление в почве, как при паропропашных севооборотах, так и в течение длительного периода залежи или перелога, большого запаса элементов пищи растений в усвояемой ими форме. Именно поэтому в первые годы после распашки залежи или перелога урожая зерновых хлебов, обеспеченных всеми элементами минеральной пищи и азотом, достигают своей максимальной величины. Но вся масса элементов зольной пищи растений и азота, содержащихся в отчуждаемом с поля урожае «рыночного» продукта — зерна, безвозвратно теряется для почвы, вырастившей это зерно. Ни процессы выветривания почвы, ни поглощение почвой минеральных форм связанного азота из атмосферы не могут компенсировать это отчуждение. И именно этим абсолютным недостатком усвояемых элементов зольного питания и азота в почве объясняли резкое снижение урожаев. По этой же причине требовательный хлеб — твердая пшеница — заменялся после 2 лет культуры мягкой пшеницей, а затем рожью и, наконец, овсом. Отсюда пришли к выводу, что быстрое снижение урожаев могло быть парализовано внесением в почву усвояемых форм элементов пищи растений. Основные факты этой «минеральной теории» были установлены Соссюром (1804), Шпренгелем (1830), Вигманом и Польсторфом (1842). Окончательно эти факты были обобщены Либихом, который все установленные до этого агрономией положения стал рассматривать с точки зрения минеральной теории. Либих боролся с господствовавшей ранее «гумусовой» теорией, основателем которой считается Тэер. Новая минеральная теория доказывала, что растение использует в

качестве пищи только золу навоза и минеральные формы его азота. С точки зрения новой теории перевозка десятков тонн навоза на поле для того, чтобы внести в почву единицы центнеров его золы, была настолько очевидной несообразностью, что даже предлагалось навоз сжигать (в качестве топлива) и остающуюся золу использовать как удобрение. Правда, при этом терялся весь азот навоза. Но еще раньше многократно наблюдалось практически и стало широко известно, что бобовые растения, особенно многолетние — клевер, люцерна, — обогащают почву азотом. Оливье де Серр еще в 1600 г. предлагал по опыту Франции заменять вывозку навоза посевом люцерны, а Артур Юнг (1767—82) по опыту Англии — посевом клевера. То же повторял и настойчиво добивался в Германии Иоганн Шубарт в конце 18 века. И клевер и люцерна вместе с тем давали урожаи лучшего сена. С этой точки зрения все культурные растения разделялись на две производственные группы: *потребляющие* азот почвы (зерновые хлеба) и *обогащающие* почву азотом (все бобовые). Это разделение было подтверждено блестящими научными работами Буссенго (30-е и 40-е гг. 19 века) и позже К. А. Тимирязевым. Еще ранее (1731) Иетро Туллом, на основании опыта существовавших в Англии переходных паропропашных севооборотов, было доказано положительное влияние пропашных растений (корне- и клубнеплодов) на повышение урожая последующей культуры. С середины 19 века Э. Вольфом и др. производились многочисленные химические анализы культурных растений и их продуктов. По данным этих анализов, сельскохозяйственные растения были разделены на три группы по потреблению элементов пищи: 1-я группа — *зерновые хлеба*, потребляющие много азота и фосфора и мало калия; 2-я группа — *бобовые*, совсем не потребляющие азота из почвы, избыток которого для них вреден, так как снижает их урожай, а в пожнивных остатках бобовые оставляют в почве много азота, усвоенного ими из воздуха; бобовые потребляют много кальция, фосфора и калия, черпая их из под-

стилающего почву рухляка, поэтому пожнивные остатки бобовых обогащают пахотный горизонт не только азотом, но одновременно кальцием, фосфором и калием; 3-я группа — *пропашные* (корне- и клубнеплоды), потребляющие много калия, гораздо меньше фосфора; избыток азота для корне- и клубнеплодов вреден, так как он ухудшает их производственные качества.

Из всех этих элементов нарождавшейся новой науки о земледелии сложилась стройная, с точки зрения формальной логики, теория плодопеременной системы земледелия (плодосмена). По плодопеременной системе требовалось чередование культур строить так, чтобы в севооборот включались все группы культурных растений. Раньше, при господствовавшем трехполье, единственным элементом, прерывавшим бессменную культуру зерновых хлебов, было паровое поле, в которое позже стал вноситься и навоз под озимь. По плодопеременной системе требовалось чередование культур строить так, чтобы в севооборот включались поочередно все группы культурных растений, чтобы зерновые хлеба систематически сменялись бобовыми и пропашными, не допуская чередования подряд 2 зерновых хлебов. При этом часто упразднялось и паровое поле, и навоз вносился под пропашную культуру. В наиболее чистой форме плодопеременная система земледелия в то время распространялась в Англии, в частности, в графстве Норфольк, где был принят следующий и сейчас известный норфолькский севооборот: I поле — красный клевер (1 укос); II поле — озимая пшеница, после уборки навоз; III поле — кормовая репа (турнепс) на выпас; IV поле — двухрядный ячмень с подсевом клевера. На континенте (Германия, Швеция) был распространен подобный же севооборот: I поле — красный клевер (1 укос); II поле — озимая рожь, после уборки навоз; III поле — кормовая свекла в Германии, брюква (или рутабага) в Швеции, в пищу и на зимний корм; IV поле — ячмень в Германии и овес в Швеции. Теория плодосмена сложилась намного позже ее осуществления в практике капиталистического земледелия.

По теории плодопеременной системы «предшественники» должны были или обогащать пахотный слой за счет усвоения азота воздуха (бобовые), или усиливать процессы выветривания почвы путем многократного ее разрыхления (пропашные), или переносить элементы пищи из глубоких слоев рухляка длинными корнями некоторых растений (бобовые, корнеплоды) в пахотный горизонт (Стебут). Во вполне законченном плодосмене уже не находило никакого оправдания паровое поле. Эта тенденция вытеснения пара вполне вытекала из факта сильного уменьшения засоренности полей и стремления максимально использовать крайне ограниченные площади обработанных земель. Всякое пустование пахотной земли было еще понятно до капиталистических порядков в земледелии, но рыночные отношения и превращение земли в предмет торговли не позволяли продолжать такое ее использование.

В основу теории плодосмена легли установленные в 1-й половине 19 века агрикультурхимиками положения, главное из которых — о необходимости возмещать почве все элементы, отчужденные из нее урожаями, обоснованное Либихом в форме так называемой «теории полного возврата»,— получило дальнейшее развитие в теории «статики почв» Пабста.

В США, наряду с переходом на плодопеременную систему земледелия в северо-восточных штатах, на западе вплоть до последнего времени оставались севообороты паровой системы в той ее разновидности, которая получила в агрономии название системы «сухого земледелия». Эта система родилась в условиях хищнического использования почв с относительно высоким первоначальным природным плодородием и широкими возможностями механизированной обработки. Отсутствие глубокой обработки, сильнейшая засоренность почв характеризуют яркое процветание бессистемного хищнического земледелия, в котором не было фактически правильных севооборотов и не применялись удобрения: почвы были доведены до крайней степени бесструктурности. В этих условиях родилось «сухое земледе-

лие», представлявшее в основе приспособление приемов обработки почв к бесструктурным почвам. Заключалось оно в применении специального орудия, «паковщика», представлявшего кольчатый каток со свободными секциями и тонкими пластинчатыми ручками (спицами). Каток после посева уплотнял бесструктурную почву на некоторую глубину, и через тонкие спицы уплотненный слой сверху засыпался рыхлой почвой (мульч). Паковщик заменял вредное орудие — борону — и ограничивал ее применение только как орудия ухода за растениями — ее единственного назначения. Во всем остальном обработка почвы по системе «сухого земледелия» не отличалась от обычной обработки безнавозного пара, но производилась вполне современными сельскохозяйственными машинами. Механизация отрицательных моментов, присущих паровой системе земледелия, могла только ускорить темп проявления всех вредных ее последствий (широкое распространение выпаханности почв, эрозии, пыльных бурь, вторичного засоления, катастрофических наводнений и др.).

Земледелие на орошаемых землях проходило те же стадии развития через паровую систему к плодопеременной, однако с тем различием, что отрицательный эффект выпаханности на них проявлялся в несколько раз быстрее, чем на неорошаемых землях, и в гораздо более остром выражении. Этот эффект немедленно проявлялся во вторичном засолении почвы, в резком падении урожайности, в последующем забрасывании засоленных площадей и в огромной потребности все большего увеличения площади орошаемых земель.

В течение нескольких столетий в капиталистических странах Западной Европы продолжалось уничтожение природной зеленой кормовой площади в виде распашки лугов, пастбищ, сведения леса и освоения подлесных площадей.

Разумеется, развитие животноводства могло осуществиться только при организации высокопродуктивной зеленой кормовой базы. Переход к травопольной системе земледелия и обусловли-

вался этой причиной. Именно в многолетних кормовых травах земледелие нашло средство периодического восстановления и общего повышения плодородия почв и лучшее зеленое кормовое средство для скота. Многие элементы травопольной системы земледелия практически осуществлялись с половины 19 века, но ее теория и основы были разработаны только в 20 веке. Основы отдельных элементов травопольной системы земледелия разработаны еще в 19 веке Костычевым, Черняевым, Рислером, но в стройной системе, соответствующей социалистическим формам сельского хозяйства, ее развил акад. В. Р. Вильямс. Было доказано, что для периодического восстановления плодородия почв и его беспрерывного повышения культура однолетних растений должна периодически, через 6—7 лет, прерываться однолетней двухукосной культурой многолетних трав — смеси многолетних злака и бобового. Под травами накапливается в почве перегной и азот, а главное, создается прочная комковатая структура пахотного слоя почвы. Анаэробные условия разложения остатков многолетних трав ведут к улучшению всего микробиологического режима культурной почвы. Чтобы структура могла проявить свое благоприятное действие на урожай, дернина полевых трав должна подниматься глубокой осенью плугами с предплужниками. Обработка почв ведется глубокая, не мельче 20 см, и весь пахотный слой приобретает высокую степень культурности. На фоне структурных почв применяемые удобрения и все агрономические мероприятия проявляют 100%-ную эффективность, тогда как на бесструктурной или полуструктурной почве все без исключения мероприятия могут в лучшем случае проявить лишь 50% своей потенциальной эффективности. И этот лучший случай зависит только от строго определенной частоты выпадения весенних и летних дождей. Все хозяйство приобретает стихийный характер со всеми его последствиями, диаметрально противоположными социалистическому плановому хозяйству. Придание структурности черноземам и степным почвам позволяет и на

них начать применение удобрений. На структурных почвах отпадает необходимость применять боронование, дискование и многократные культивации.

Травопольная система проводится с одинаковым успехом и в условиях орошаемого земледелия, где она предотвращает засоление. В севообороте травопольной системы земледелия может применяться, в зависимости от степени засоренности почв, паровая обработка — по типу черного пара. Однако наличие пара в севообороте с многолетними травами не превращает его в севооборот паровой системы. В условиях СССР, при очень сильной засоренности полей и почв, применение черного пара в травопольных севооборотах надо считать обязательным впредь до очистки полей. Кроме полевого севооборота, в котором размещаются зерновые хлеба, травопольная система земледелия предполагает еще кормовой (прифермский) севооборот, раньше называвшийся луговым.

В кормовом (прифермском) севообороте культура многолетних трав, составляющих главную составную часть севооборота, прерывается посевами однолетних растений, высоко требовательных к пище, влаге и защите от почвенных вредителей. Таким образом, животноводство при травопольной системе земледелия получает прочную зеленую кормовую базу. Для полного овладения водным и ветровым режимом травопольная система земледелия использует лесную растительную формацию. Лес в виде сплошных насаждений в лесной зоне, в виде плодово-лесных и орехоплодных полос в зоне степной располагается по водоразделам и в условиях, когда почвы полей структурны, переводит поверхностный сток вод в почвенный, прекращает эрозию территории, размыв оврагов, занос пойм песком. При травопольной системе, таким образом, повышается плодородие обрабатываемых почв; почвы, ставшие бесплодными во время господства примитивных систем земледелия, снова превращаются в почвы плодородные; пространства, оголенные от природной растительности, периодически покрываются много-

летней травянистой или надолго деревянистой растительностью; поля и территории, лишенные почвенных и грунтовых вод, снова их приобретают; прекращаются вредные для сельского хозяйства стихийные явления — пыльные бури, наводнения, абсолютные засухи. Положительное влияние травопольной системы на все стороны земледелия многообразно. По существу, при травопольной системе человек впервые обретает возможность управления стихийными силами природы. В условиях капитализма были осуществлены, и то в немногих передовых по техническому уровню странах, некоторые элементы травопольной системы. Ее полному и планомерному проведению препятствовала частная собственность на землю, ставка на рыночную конъюнктуру, господство мелкого производства и конкуренции в сельском хозяйстве. И только социалистическое сельское хозяйство в СССР борется в настоящее время за осуществление травопольной системы земледелия, черпая в ней техническую основу высокой производительности труда социалистических тружеников земли — стахановцев сельского хозяйства.



СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДЕЛКА ПРИРОДЫ[25]

Социализм раскрыл такие источники общественного богатства, породил такой творческий энтузиазм и инициативу, что всего за два десятилетия социалистического строительства перекроена и экономическая и физическая география нашей родины. Она вновь родилась, омытая пронесшейся грозой революции.

Воды океанов и рек, богатства недр земных, пространства плодороднейших почв, новые растения и животные — всем этим по-хозяйски распоряжаются строители нового мира, вся природа меняет свой облик по требованиям и планам строителей социализма.

В прошлое отошло, наконец, одно из самых кричащих противоречий капитализма — враждебное отношение человека к природе.

Капиталистическая техника располагает многими средствами воздействия на природу. Но крестьянство на территории капиталистических метрополий, под боком городов и сверхиндустриальных гигантов продолжает жить в глубоком невежестве.

Недоедание, голод и болезни властвуют беспрепятственно в странах с исключительно древней и поучительной историей культуры, как Индия, Китай, Египет.

Ежегодно в капиталистических странах умирают миллионы людей не от того, что земля перестала давать урожаи хлеба

и сборы плодов, а от того, что запасы зерна, молока, кофе и других продуктов сжигаются в топках, топятся в море.

Миллионы безработных рабочих в городах и деревнях капиталистических стран продолжают мучительно умирать и еще мучительнее жить.

Происходит все это только потому, что в странах капитализма трудом миллионов трудящихся пользуется кучка эксплоататоров не для приумножения общественных богатств, а для личной наживы.

Человек в трудовом процессе давно уже изменил и вывел новые растения и новые породы животных, расселил, как ему надо, и растения, и животных по лицу земли, изменил до неузнаваемости поверхность земли, почвенный покров, изменил кругооборот воды, изменил климат земли. Но все, что делал до сих пор человек, он делал очень медленно и с невероятно большой затратой сил.

Исключительно мощное развитие науки и техники, порожденное при капитализме новыми потребностями и новыми условиями развития общества, уже создало новые средства, масштабы, темпы и возможности воздействия на природу. Однако частная собственность на средства производства, в том числе и на землю, т. е. фактически на силы природы, ограничила и извратила приложение современной техники и науки к изменению природы. При капитализме природа подчинена не человеку. Она подчинена грабежу. По окончании грабежа капитал от природы оставляет пустыню. Господство капитала над природой призрачное и обманчивое, причем и это господство он покупает ценою гибели миллионов человеческих жизней и своей неизбежной гибелью. Ярче всего это проявляется в области сельского хозяйства.

В последнее столетие шаг за шагом раскрывалась сущность развития растений, питания и размножения животных, жизни и развития почв и всего живого. Обогащалась и сельскохозяйственная техника машинами и орудиями, удобрениями и хими-

ческими средствами борьбы с вредителями и болезнями растений и животных. Однако сельскохозяйственное производство воспользовалось пока в очень незначительной степени завоеваниями науки и техники.

Урожайность растений, продуктивность животных и плодородие почв уже годами, точнее, с империалистической войны, в капиталистических странах не повышаются, а наоборот, снижаются.

Даже в таких капиталистических странах, как, например, США, урожайность зерновых культур уже десятилетиями колеблется около среднемирового уровня — десять центнеров с гектара. В тех же Соединенных Штатах Америки хищническое отношение к природе с особой яркостью сказывается именно в области сельского хозяйства. Территория на миллионах гектаров хищнически обезлесена, миллионы гектаров земель подвержены воздействию стихийных сил воды и ветра. Эрозия почв получила всеобщее признание «национального бедствия», которое было бы правильнее назвать плодом хищнического ограбления земли.

США показывают также, что современная высокоразвитая промышленность, вооружающая сельское хозяйство средствами механизации и химизации, когда эти средства применяются по-капиталистически, не только не предотвращает, а усиливает все отрицательные последствия хищничества по отношению к земле, к природе. При капитализме уничтожается природный лесной и травянистый покров. Все это влечет за собой резкое ухудшение климатических условий.

Обостряются два больших противоречия: воды на поверхности земли как будто стало больше, она стекает весной и при каждом ливне огромными потоками, а растения все время испытывают недостаток в воде, и все больше возрастает потребность в искусственном орошении. Запасы пищи растений отлагаются огромными массами в виде болот, топей, солонцов и солончаков, а растениям явно недостает пищи в усвояемой форме, и все больше возрастает потребность в применении

минеральных удобрений. Причина недостатка и воды и пищи одна: отсутствие структуры обрабатываемых почв, сокращение, а то и полное уничтожение площадей природной растительности, главным образом, лесов и степей.

Только социализм меняет коренным образом все отношения к силам природы, используемым в сельском хозяйстве. Природа впервые при социализме перестает быть для человека предметом хищнического грабежа, а становится источником обогащения всего социалистического общества.

Все предпосылки для этого уже в значительной мере созданы предыдущим развитием науки и техники: наука знает, что надо делать, техника, промышленность вооружают человека средствами для организованного воздействия на природу. Остается сделать только одно — устранить частную собственность, власть торгашей и шкурников, и само собой прекратится «частнособственническое свинство над землею» (Маркс). Именно об этой задаче писал Маркс, как об «альфе и омеге будущего переворота».

В СССР это было сделано в октябре 1917 года. И посмотрите, что стало здесь с природой, посмотрите, что творится с землей! Пал, наконец, зловещий рыцарь, опутавший землю цепью и сетью меж, разрезавший ее границами частных владений, крестьянских полос. В бескрайние единые массивы сомкнулись миллионы полосок земли.

Соха и косуля, серп и коса, немощная лошадка и коровасканка остаются только в воспоминаниях.

Бесплодная, истощенная и выпаханная земля превращается в высокоплодородную структурную почву.

Тракторы и комбайны гордо и величественно помогают теперь человеку работать на земле. Новая современная техника пришла во все области социалистического хозяйства, и значение ее особенно ощутимо в сельском хозяйстве, где отсталость была исключительная.

Овладели этой техникой новые люди советской деревни.

Эти люди — колхозное крестьянство, стахановцы полей — строят счастливую социалистическую жизнь, переделывая вместе с природой и свою собственную природу.

Присмотритесь и послушайте, как стахановцы по-новому, бережно относятся к растениям, к животным, к почве. Понаблюдайте, как стахановец, звеньевой или бригадир, ведет обработку земли, учитывая особенности того или другого участка, как он подкармливает растения, как поднимает их, когда они от избытка пищи ложатся, как он подсаживает в рядки выпавшую люцерну или свеклу, как он индивидуализирует уход за каждым растением. Посмотрите, как стахановка-доярка, пастух и конюх ухаживают за животными, как они кормят животных, как они изучают вкус и особенности характера каждой коровы, каждого коня. Разве не ясно, что все это олицетворяет новые отношения новых людей к своему труду и к природе.

Природа для этих людей — предмет творческого воздействия и изменения. Эти люди хотят, они страстно хотят знать больше, знать все об этой окружающей их природе, о законах, по которым совершается смена дня и ночи, смена весны летом, жизнь растений и развитие микроорганизмов в почвах. Раньше этому их никогда не учили, их держали в темноте и невежестве, их старались утопить в бедности, в грязи и нищете, из сотен тысяч одни из них поднимались к высотам культуры и науки. Но зато с какой жадностью они теперь тянутся к науке. Кто может выслушать равнодушно заявление 60-летней колхозницы: «Проклятие власти царя и помещиков, которая держала нас в темноте и нищете, и спасибо советской власти, спасибо товарищу Сталину за то, что они помогли мне уяснить такие великие законы природы, как законы сохранения материи и энергии».

И когда я слушаю такие волнующие слова, мне представляется наше завтра. Завтра, когда не только бригадиры и звеньевые, а все колхозники будут знать то, что знают сегодня ученые

агрономы, да и то не всегда и не все. Завтра, когда эти знания будут с огромным воодушевлением применяться во всех областях производства.

Какие же урожаи будут завтра, если сегодня уже стахановцы полей дают с гектара 80—100 центнеров зерна, 1500—2000 центнеров свеклы, 12—15 центнеров льноволокна, 150—200 центнеров хлопка! Ведь именно эти числа должны стать и вскоре станут средним урожаем всех наших социалистических полей. Наши цветущие поля и плодоносящие плантации будут свидетельствовать о высоком уровне культурного плодородия советской земли. Лес и травы, частично уничтоженные и вытесненные с огромных территорий, снова займут положенное им место. Широкие поля будут окаймлены лесными полосами и плодовыми посадками. Только в легендах останутся понятия о засухах, выгорании, выпревании, вымокании посевов, о неурожаях и бескормице, об эрозии и пыльных бурях, об оврагах и смывах и о других стихийных бедствиях.

Природа будет раскрываться щедрее, полнее, потому что нынешний крестьянин сумеет раскрыть все ее богатства, сумеет безгранично воспользоваться ее же законами, как друг, а не как враг ее.

Уже сегодня можно во многом видеть это завтра. Оно прорывается в тысяче мелочей. Особенно же ярко раскрывается оно в таких больших делах, как стахановское движение.

И какие бы усилия ни прилагали враги нашего дела, в какие бы личины они ни рядились, какие бы хитроумные приемы ни применяли, как бы ни клокотала в них звериная злоба против победы социализма — их дело мертвое. Агенты фашизма, вредители и шпионы еще пытаются кусать и жалить нас из подполья, но всех их ждет одно — уничтожение, как уничтожают кровавых взбесившихся собак.

С чем бы ни выступили против нашей дорогой родины фашистские агенты и фашистские государства, народ наш, содружество народов Великого Советского Союза не отдаст ни

пяди советской земли, не отдаст ни одно из своих завоеваний, за которые была пролита рабоче-крестьянская кровь.

Уже сегодня Родина наша победила; социализм, как яркое солнце, светит над миром, освещая смрадную темноту и зловещий туман капиталистической ночи.

Завтрашний день будет еще более прекрасным. И это завтра в наших руках, мы его творим, мы его близим. Близим нашим беззаветным трудом, нашей героической борьбой, нашей великой социалистической переделкой природы под знаменем непобедимой партии Ленина — Сталина, под руководством мудрейшего из мудрых, гениального вождя народов товарища Сталина.

ПЛОДОРОДИЕ СОВЕТСКОЙ ЗЕМЛИ[26]

В самые урожайные годы царская Россия собирала не больше 4,5—5 миллиардов пудов зерна. Средняя урожайность зерновых культур не превышала обычно 4—6 центнеров с гектара. По производству хлопка-сырца, свеклы, масличных культур Россия намного отстала от других европейских стран.

И понятно. Сельское хозяйство России базировалось на очень примитивной, в основном, самодельной технике. Богатейшие земли подвергались хищнической эксплоатации, теряли плодородие.

После Великой социалистической революции, благодаря коллективизации деревни, благодаря неустанной заботе партии и правительства о переводе сельского хозяйства на базе новой машинной техники, мы создали передовое социалистическое земледелие. В 1937 г. было собрано 6 миллиардов 800 тысяч пудов зерна. В полтора-два раза поднялось производство других технических культур.

Все это достигнуто не столько за счет увеличения посевных площадей (против довоенного уровня посевные площади у нас выросли на 30 процентов), сколько за счет *повышения урожайности*. Даже засушливый 1938 год, который в царской России сопровождался бы страшным народным бедствием, у нас не вызвал никаких осложнений. Мы собрали зерна почти на полтора миллиона центнеров больше, чем в высокоурожайном 1913 году.

Товарищ Сталин в своем историческом докладе на XVIII съезде ВКП(б) так определил задачи сельского хозяйства:

«Развернуть дальше подъем нашего земледелия и животноводства с тем, чтобы в течение ближайших 3—4 лет добиться ежегодного производства зерна 8 миллиардов пудов со средней урожайностью на гектар в 12—13 центнеров, увеличить производство по техническим культурам на 30—35 процентов в среднем, увеличить поголовье овец и свиней вдвое, поголовье крупного рогатого скота — процентов на 40, поголовье лошадей — процентов на 35».

Надо, следовательно, *повысить плодородие советской земли*, взять от нее все для достижения полного изобилия продуктов, для увеличения потребления трудящихся уже в ближайшие годы больше чем в полтора раза, для создания солидных резервов продукции сельского хозяйства.

XVIII съезд партии наметил конкретную программу решения этих задач. Мы имеем в виду сев исключительно высокосортными отборными семенами, внедрение правильных севооборотов с применением травосеяния и черных паров, завершение комплексной механизации сельскохозяйственных работ.

Правильные севообороты и комплексная механизация основных сельскохозяйственных работ — это как раз то, что создает возможность широкого применения самой передовой агротехники, а значит и получения стахановских урожаев.

Природные богатства нашей родины неисчерпаемы. Но мы еще не изжили окончательно наследие раздробленного единоличного хозяйства. Немало навредили нам и враги, которые, опираясь на различные лженаучные теории, размножали на полях сорняки, отстаивали мелкую пахоту, выступали против севооборотов, разрушали структуру почвы.

Бесструктурная почва — почва, испорченная бессменной культурой однолетних сельскохозяйственных растений, плохой обработкой, — отличается большой связностью. Она почти не впитывает влагу и быстро засыхает. Поэтому очень трудно

обрабатывается: когда влаги много, такая земля мажется, липнет, а высыхая, дает тяжелую глыбистую пашню. Культурному растению в таких условиях развиваться чрезвычайно трудно.

Совсем иначе выглядит *структурная почва*. Она представляет рыхлый слой отдельных комков, диаметром в 1—10 миллиметров. Попадающая на эту почву влага легко проникает во весь комковатый слой земли. Вследствие того что почва рыхла, при сухой ветреной погоде высыхает только верхний слой комков. Под этим верхним слоем остаются комки, сохраняющие запасы влаги. Структурная почва легко поддается обработке, не образует глыб, в нее легко проникает воздух, необходимый для постепенного образования пищи растений.

Прочная структурная почва — это плодородная почва. И для того, чтобы добиться устойчивых высоких урожаев, нужно прежде всего ликвидировать последствия вредительства, изгнать из сельского хозяйства варварские способы эксплоатации земли, повсеместно создать именно такую структурную почву.

Для этого есть все. Есть *техника*, позволяющая своевременно и высококачественно выполнять основные сельскохозяйственные работы. Есть централизованная *система государственных органов*, планирующих использование земель. Есть *люди* (и это главное!), горящие желанием работать по-новому, умеющие преодолевать любые трудности. Ефремовские и моляковские звенья, пятисотницы-свекловичницы, стахановцы Московской области наглядно показали, что замечательного урожая можно достигнуть даже на таких, казалось бы, плохих землях, как подзолистые почвы лесной зоны или в засушливых районах Юго-Востока.

Как же создается структурная почва?

Структуру почвы создает посев смеси бобовых и злаковых рыхлокустовых трав (люцерна, житняк, клевер, тимофеевка и другие). Под влиянием корневой системы этих трав почва

превращается в структурную, т. е. распадается на прочные, нерасплывающиеся в воде комки. Благодаря такому свойству смеси многолетних трав, включенных в полевой севооборот на 1—2 года пользования, почва с полной эффективностью отзовется на внесенные удобрения и выпадающие дожди и принесет хороший урожай.

Травопольная система земледелия требует двух севооборотов — полевого и кормового.

В полевом севообороте смесь многолетних трав в течение одного-двух лет пользования создает плодородную почву, обеспечивает устойчивость высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

В кормовом севообороте смесь многолетних трав используется в течение 4—6 лет и способствует созданию лучших условий для наиболее ценных культур — твердых пшениц, конопли, хлопка, овощей, сочных кормов.

Травопольная система земледелия, кроме того, что она повышает урожайность, позволяет наиболее целесообразно сочетать различные отрасли сельскохозяйственного производства (зерно, технические культуры, плоды, овощи, скотоводство).

Чтобы обеспечить непрерывный устойчивый рост урожаев, травопольная система земледелия требует передовой агротехники.

Передовая агротехника — это система *правильной обработки почвы*, система *удобрений* и в значительной мере система *мелиорации*.

Система обработки почвы состоит из зяблевой (основной) и предпосевной обработки. Непременное условие этой системы — применение плуга с предплужником. Такая обработка ежегодно возобновляет частично разрушенную структуру почвы перемещением верхнего слоя пахотного горизонта вниз и извлечением наверх нижнего структурного слоя. Черный пар очищает пахотный горизонт от семян сорняков, которые годами сохраняют свою всхожесть и поэтому всегда опасны.

Система удобрений состоит из заправки почвы элементами

пищи растений и удобрениями в виде так называемых подкормок. Заправка и подкормка комбинированным составом минеральных удобрений вместе с органическими дает при травопольной системе наибольший эффект.

Травопольная система направлена также к коренной переделке природных условий хозяйства. В лесной зоне, например, углубление пахотного горизонта — непременное условие обработки почвы, ибо это создает достаточный запас влаги и пищи растений. Мелиорация солонцов гипсованием и посевами желтой люцерны с узкоколосым житняком — необходимый элемент травопольной системы в юго-восточных районах. В засушливых районах вся передовая агротехника и травопольные севообороты не дадут полного эффекта, если там не будет полезащитных лесных полос.

Все звенья травопольной системы земледелия неразрывно связаны, и выкинуть хотя бы одно звено — значит разорвать всю цепь. Зато согласованное применение системы севооборотов, системы обработки почвы, системы удобрений и системы мелиорации в соединении с научными методами сева и использованием селекционных и улучшенных местных сортов открывает грандиозные перспективы.

Невиданное по размаху и силе социалистическое соревнование развернулось в стране в честь XVIII съезда ВКП(б). Миллионы колхозников и работников совхозов ведут борьбу за повышение плодородия советской земли. Наша социалистическая земля будет рожать вдвойне, втройне, впятеро больше, чем она рожала раньше! Большевики умеют переделывать природу.

Не может остаться в стороне от решения этой грандиозной задачи и верный помощник большевистской партии — Ленинско-Сталинский комсомол. Молодежь должна объявить поход на стихию природы. Застрельщиками передовой агротехники, проводниками агротехнических знаний в колхозные массы обязаны стать комсомольцы и сельская интеллигенция.

В засушливых районах комсомольцам необходимо уже с этого года взять шефство над просом. При правильной агротехнике просо нанесет в этих районах значительный удар по засухе.

Внедрение травопольной системы земледелия — дело сложное и трудное. Надо освоить слабоиспользуемые земли, проводить систему мелиорации, наладить сбор местных органических удобрений. Тщательно и своевременно нужно обрабатывать почву. Словом, работы много! Инициатива комсомольцев, их энтузиазм, их стремление всегда быть впереди окажут огромное влияние на всю массу колхозников.

С чего начать освоение правильных севооборотов и передовой агротехники? Применительно к местным особенностям, в каждом колхозе следует тщательно продумать план всех мероприятий. Надо привлечь к этому как можно более широкие массы колхозников, надо учесть опыт местных стахановцев. Комсомол, колхозная и совхозная молодежь и здесь могут оказать большую помощь.

В стране развертывается весенний сев. Могучее, поистине всенародное соревнование за высокий урожай переносится сейчас непосредственно в поле, где решается судьба урожая нынешнего года, судьба будущих урожаев. Работники социалистического земледелия, воодушевленные историческими решениями XVIII съезда ВКП(б), будут настойчиво, по-большевистски бороться за сталинские восемь миллиардов пудов зерна.



ЗАДАЧИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ТРЕТЬЕЙ ПЯТИЛЕТКЕ[27]

В основание расчетов по третьему пятилетнему плану по сельскохозяйственному производству было взято указание товарища Сталина о введении правильных севооборотов. Правильными севооборотами надо считать такие, в которых на фоне системы восстановления условий плодородия почв в одинаковой мере развиты система севооборота, система обработки почвы и система удобрения *растений*. Так как при настоящем состоянии сельскохозяйственной науки нам известна лишь одна система восстановления условия плодородия почвы посредством периодического перерыва культуры однолетних растений более или менее продолжительной культурой многолетних травянистых растений, то все дальнейшие расчеты и произведены на фоне этой так называемой травопольной системы земледелия.

В основу системы травопольных севооборотов положены пять групп государственных плановых заданий, а именно: 1) удовлетворение нужд государства в зерновой и технической продукции; 2) обращение так называемых потребляющих зон в зоны производящие, с тем, чтобы они, кроме специального государственного планового задания, снабжали все население продовольственной продукцией; 3) развитие во всех административных единицах (краях, областях, республиках) животноводства до полного удовлетворения всех продовольственных и

общегосударственных нужд; 4) снабжение *всего* населения каждой административной единицы овощной продукцией и 5) снабжение *всего* населения свеже- и кисломолочной продукцией.

Удовлетворение всех этих требований, имеющих силу закона, неосуществимо в одном севообороте, а требует непременного введения системы двух травопольных севооборотов. Первый севооборот — полевой — служит поддержанию условий наибольшего плодородия *полевых* угодий путем перерыва полевых культур агротехнически необходимым периодом культуры многолетних трав. Второй — кормовой севооборот — служит кормовой базой животноводства, и в нем восстановление условий плодородия почвы производится путем перерыва многолетних трав агротехнически необходимым введением культуры однолетних растений. В кормовом севообороте культивируются растения, страдающие от почвоутомления, т. е. от почвенных вредителей. Продолжительная культура многолетних травянистых растений — лучший дезинфектор почвы.

Севооборот требует непременной локализации и конкретизации, и понятно, что все расчеты могли быть произведены только на основе типовых «расчетных» севооборотов. Главная задача их состоит в распределении пахотной площади между основными культурами в травопольных севооборотах. Кроме этих «расчетных» севооборотов, для каждой принятой группы административных единиц приведены наиболее агротехнически целесообразные конкретные травопольные севообороты.

В основании того бесспорного положения, что крупное социалистическое плановое земледелие должно стремиться догнать и перегнать производительность капиталистического земледелия и в смысле урожайности растений, и продуктивности животных, лежит известная мысль Владимира Ильича: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя» (Ленин, «Великий почин»). Поэтому в наших расчетах мы, по возможности, удер-

живались от расширения посевных площадей, а главную задачу видели в увеличении урожайности растений и продуктивности животноводства. Стахановцы сельского хозяйства показали, что этот путь правильный, и травопольная система земледелия должна создать те природные предпосылки успеха стахановцев, которые до сих пор они на фоне паровых севооборотов были вынуждены создавать непомерным трудом.

В результате наших расчетов на третью пятилетку в целом по СССР не намечается прирост посевных площадей ни по зерновым, ни по техническим, ни по овощным культурам. В ряде областей пришлось даже сократить непомерно разросшиеся площади зерновых культур, не укладывающиеся ни в какие севообороты. Это относится в первую очередь к областям УССР, к Курской и Воронежской областям, к Татарской АССР и в незначительной степени к некоторым другим областям. Одним из основных принципов социалистического земледелия, качественно отличающим его от систематического хищничества «капиталистического свинства», должна стать ликвидация чисто потребляющих и чисто производящих областей. Этот момент особенно важно учесть в свете военнохозяйственного укрепления глубокого тыла СССР.

Последовательное проведение этого принципа в наших проектировках приводит к необходимости некоторого расширения в определенных областях посевных площадей под зерновыми культурами. Это касается в первую очередь районов северной половины СССР (и европейской и азиатской частях) и всех областей, и республик Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии.

Самое задание осуществления травопольных севооборотов приводит к необходимости значительного увеличения удельного веса многолетних трав. Повсеместное осуществление правильных травопольных севооборотов по всему СССР требует расширения площадей многолетних трав до 44—45 млн. га к моменту полного установления травопольных севооборотов. В течение

третьей пятилетки площадь многолетних трав должна быть, по нашим расчетам, доведена до 24—25 млн. га.

Указанное расширение площадей многолетних трав при полном введении травопольных севооборотов предполагает общее расширение пашни на 20—22 млн. га. Предлагаемые нами темпы потребуют увеличения площади пашни в третьей пятилетке на 11—12 млн. га. Расширение площадей многолетних трав в третьей пятилетке, по нашим проектировкам, ни в какой мере не должно быть совершено за счет площадей чистых паров под озимые хлеба. На первые годы третьей пятилетки площадь паров должна оставаться на достигнутом к 1937 г. уровне (31—32 млн. га), и только к концу пятилетки она может снизиться до 27—28 млн. га за счет отказа, если еще не полностью, то частично, от паров под яровые.

За счет каких угодий проектируется расширение пашни? В первую очередь за счет полного использования уже числящихся, но не используемых площадей пашни — залежей, перелогов в степной и пустошей и залогов в лесной зоне. Во-вторых, за счет кустарников, вырубок, гарей в областях лесной зоны. И в-третьих, за счет мало продуктивных выгонов и суходольных сенокосов, по существу перешедших в разряд бросовых земель в этой же лесной зоне. Такое вовлечение некоторой доли природных «кормовых угодий» в пашню возмещается приростом высокопроизводительных сеяных сенокосов и пастбищ в травопольных севооборотах.

В расчетных *полевых* севооборотах всех областей мы задаемся двумя полями многолетних трав. Это задание нельзя рассматривать как временное, вынуждаемое необходимостью быстрого производства семян многолетних трав. В дальнейшем производство семян должно оставаться *децентрализованным* так, чтобы каждая административная единица производила потребные ей семена. Разумеется, в конкретных условиях областей будут колхозы и с одним и с двумя полями трав в полевых севооборотах.

Мы считаем совершенно обязательным требование в *каждом колхозе и совхозе иметь и полевой, и кормовой севообороты*. Обязательность кормового севооборота вынуждается необходимостью развития животноводства как основной базы богатства колхозов и зажиточности колхозников. Только животноводство может продуктивно переработать неизбежную неплановую продукцию растениеводства в высокоценные продукты животноводства и этим неизмеримо повысить производительность сельского хозяйства.

Введение кормового севооборота для центральных и южных областей, характеризующихся крайней степенью распаханности и почти полным отсутствием природных пастбищ, необходимо еще и потому, что при культурном земледелии жнивье должно лущиться, а пары содержаться в полной чистоте от сорняков. Организация высокопродуктивных культурных пастбищ для этих областей вопрос, назревший до степени абсолютной неотложности. Под кормовые севообороты в целом отводится 10,8% пашни.

Представляемые проектировки носят характер предварительных и имеют целью показать в первом приближении полную практическую возможность повсеместного осуществления правильных травопольных севооборотов. После соответствующего обсуждения и решений пленума ЦК ВКП(б) и правительства по этим вопросам проектировки подлежат конкретизации и локализации. Должно быть запрещено предписывание колхозам готовых схем севооборотов. Конкретные севообороты в каждом колхозе должны быть разработаны активом колхоза на основании постановления правительства по севооборотам и на основании тех указаний, какие будут даны областными и республиканскими органами. Разработанный севооборот должен обсуждаться на общем собрании колхозников, и после его одобрения вноситься на утверждение райисполкома. Утвержденные для колхоза севообороты должны охраняться законом от всяких посягательств, ломки и, в частности, от изменения пло-

щадей посевов. Отказ от ежегодной дачи плановых заданий по площадям посевов, уже носящих явно устаревший характер заданий по «кампаниям», понятно, не освобождает колхоз от периодической установленной уже отчетности в проведении основных сельскохозяйственных работ.

Принятые и утвержденные севообороты, план организации полей севооборотов и бригадных участков в полях, план перехода к правильным травопольным севооборотам как моменты использования земли, закрепленной за колхозом навечно, должны быть зафиксированы в отдельном акте, выдаваемом колхозу, и в копии, хранящейся в райисполкоме. Содержание акта может быть изменено только в законодательном порядке.

Весь процесс освоения всей пашни травопольными севооборотами нами рассчитан длительностью в две пятилетки. Причина этого в том, что в условиях сохранения в целом по СССР существующих площадей зерновых, технических и кормовых культур приходится для большинства областей принимать девятипольные севообороты, и, следовательно, многолетняя трава на последнее девятое поле окажет свое влияние только на десятый год от начала перехода. Одновременно недопустимо ни в какой мере снижение площади чистых паров в третьей пятилетке вследствие колоссальной засоренности полей.

В существующем сейчас положении с севооборотами сказываются результаты несомненного вредительства, выразившегося в упорном расширении зерновых и в нарочитой задержке и создании многочисленных препятствий к переходу к правильным севооборотам и в существовавшей даже монокультуре. Медвежью услугу социалистическому земледелию оказало вошедшее в систему планирование процентов площади вместо тонн продукции.

Правильный травопольный севооборот, понимаемый только в смысле чередования культур, один без системы обработки и удобрений не может оказать никакого влияния на повышение урожайности. Он может оказаться в полной мере эффективным

только при условии *одновременного* проведения правильной агротехники, т. е. введения системы обработки почвы и системы удобрения сортовых растений. В противном случае все мероприятия растениеводства будут обречены в *лучшем* случае на половинную эффективность, и этот лучший случай будет зависеть только от частоты дождей. Следовательно, все многомиллиардные затраты на производство орудий обработки, тракторы, горючее, производство искусственных удобрений и на разведение сортовых семян будут обречены на половинную эффективность только в зависимости от частоты дождей, чем исключается всякая мысль о плановости хозяйства.

Принципиальная недостижимость плановости хозяйства при капитализме и представляет причину того, что сельское хозяйство в условиях частной собственности, применяя все достижения техники, не способно осуществить высокого подъема эффективности всего производства. Причина этого не в технике, а в социально-экономических условиях. Это положение было блестяще доказано еще работами Маркса и Ленина. Эти социально-экономические причины у нас в СССР устранены, и применяя только агротехнически совершенные приемы обработки и удобрения, можно свободно рассчитывать на удвоение среднего урожая.

После введения травопольной системы земледелия в полном ее развороте, т. е. через две пятилетки, наступит эра, когда средние урожаи в СССР начнут приближаться к современным стахановским.

Система правильной обработки почвы слагается из двух звеньев — зяблевой обработки и предпосевной обработки. Зяблевая обработка слагается из двух приемов — лущения жнивья и зяблевой вспашки. Эти приемы неразрывны, что и следует зафиксировать законодательным путем. Лущение жнивья есть средство остановки дальнейшего засорения почвы, единственное средство борьбы с овсюгом и корневищными сорняками и служит для уменьшения на 50% расходов горючего на зябле-

вую вспашку, которая дополняет лущение, заканчивая борьбу с сорняками и подготовляя почву к предпосевной обработке.

Применение отдельно без зяблевой вспашки лущения жнивья представляет простое неприкрытое вредительство, что уже разоблачено в теории мелкой вспашки и законом запрещено. Глубокая зяблевая вспашка стерни без предварительного лущения представляет не меньшее вредительство, увеличивая засоренность почвы до предельной ныне уже достигнутой границы. Эта неразрывность двух приемов зяблевой обработки должна быть закреплена законодательным актом. Этим же актом должна быть закреплена предельная глубина лущения жнивья не выше 5 см, равно как и одновременность его совершения вместе с уборкой и производство его применением так называемых пшеничных плугов. Запрещение применения пшеничных плугов для зяблевой вспашки, по существу правильное, не должно было вызвать запрещения их производства промышленностью для применения лущения жнивья. Также должен быть запрещен вредный прием боронования зяблевой вспашки, как и лущевки.

Предпосевная обработка начинается, как только можно выехать на поле, волочением зяби волокушей или гвоздевкой, но не бороной. Предпосевная обработка может охватывать два момента — подготовку почвы к посеву яровых и озимых растений. Оба эти вида обработки имеют две цели — борьбу с однолетними сорняками и сохранение зимнего запаса воды. Часто приписываемая так называемой паровой обработке задача накопления воды в почве принципиально неверна. Вода накопляется в пахотном слое почвы зимой независимо от деятельности агронома. Это процесс стихийный, и задача агротехники сохранить этот запас воды и рационально использовать его в пару для систематической борьбы с засоренностью почвы однолетними сорняками.

И только по достижении чистоты почвы путем правильной зяблевой обработки и систематической обработки черного пара допустим переход к занятым парам. До этого момента выпол-

нение зяблевой обработки и систематическая обработка пара предопределяют обязательность черного пара, к которому надо переходить, начиная с 1937 г. Должна быть закреплена продолжительность срока между глубокой обработкой пара и посевом озимой ржи не менее 1,5—2 декад и озимой пшеницы 2,5—3 декад. В этот промежуток времени разрешается производить только культивацию безотвальным, или лаповым, орудием на глубину, не превышающую глубины посева ржи или пшеницы. Весенняя перепашка зяби для яровых хлебов допускается только на нечерноземных почвах до их приведения в культурное состояние.

Само собой разумеется, что осуществление правильной системы обработки почв требует и соответствующих орудий.

Подъем травяного пласта требует непременного применения плугов с предплужниками, для чего все многокорпусные тракторные плуги должны быть монтированы на раме европейского типа, допускающей передвижение предплужника в горизонтальном и вертикальном направлениях, что важно для перехода к более совершенной обработке на больших скоростях. Те же плуги должны применяться и для зяблевой вспашки.

Весенняя обработка пласта требует применения деревянных волокуш, а обычная зябь требует применения гвоздевок.

Лущение жнивья требует непременно широкозахватных *дисковых* пшеничных плугов. Американские марки должны быть улучшены в смысле придания большей подвижности каждому диску в отдельности. Лущение пара потребует изготовления отвальных многокорпусных лущильников. Культивация паров потребует применения лаповых культиваторов. Необходимое повсюду углубление пахотного слоя как минимум до 20 см потребует применения почвоуглубителей или возможности их комбинации с плугами.

Многорядные мотыги должны быть непременно снабжены переменными лапами типа гусиных лап, бритв или грубберных лап. Необходимо наладить также производство растениепитате-

лей, которые могут быть одновременно и опылителями. Должны выпускаться рубчатые рифленые катки для борьбы с коркой, тяжелые гладкие катки для весеннего ухода за многолетними травами.

Необходимость совмещения лущения жнивья с уборкой требует дополнения конструкции комбайна и возбуждает вопрос о соединении комбайна с лущильником в одном агрегате.

Сеялки должны преобладать с сошниками европейского типа и только для посева по вновь осваиваемым землям надо сохранить дисковые сеялки. Для механизации нелегкой работы по освоению новых земель должно выпускаться достаточное количество кустарниковых плугов, фрез для уничтожения кочек, кусторезов, корчевальных машин и культиваторов с вырезными дисками.

Общую массу удобрений и туков, потребных в условиях травопольных севооборотов, определяют наши расчеты в прилагаемых таблицах, но производительное использование их требует срочного соблюдения ряда условий. В первую очередь надо поставить вопрос о применении известкования и гипсования. Известкование на кислых почвах представляет один из моментов правильного севооборота, и известь, все равно в какой форме, обязательно вносится в первый год пользования травяного поля непосредственно по растениям (когда клевер достигнет 10—15 см роста) без заделки в количестве 2—2,5 т на 1 га. Гипсование представляет мероприятие мелиоративное и применяется только при освоении солонцов и солонцеватых почв совместно с посевом смеси многолетних трав.

Необходимо иметь в виду, что *полная* эффективность удобрений проявляется только на структурных почвах, поэтому центр тяжести внимания должен быть направлен на создание наилучших условий развития многолетних трав. Многолетние травы поэтому высеваются по удобренной озими или при чистом посеве на поле, непосредственно следующем за удобренной культурой. Кроме того, производится подкормка трав ежегодно

после каждого укоса. Если укос трав предназначается на сено, то в подкормку входят все три элемента — PKN, а в случае второго укоса на семена — азотное удобрение не дается. Необходимо рассчитать темпы возможного нарастания из года в год площади удобряемых трав, но во всяком случае к концу третьей пятилетки травы в отношении удобрений должны занять одинаковое место с удобряемыми техническими культурами.

Следует законодательным путем установить во всех случаях применение минеральных удобрений совместно с органическими. В противном случае микроорганизмы почвы, усваивая минеральные удобрения, будут в процессе их усвоения разрушать перегной почвы. На этом основании хранение, приготовление и применение местных удобрений должно считаться обязательным повсюду. Под местными органическими удобрениями в первую очередь разумеется навоз, применение которого в форме свежего или полуперепревшего должно быть исключено. Должна быть поставлена задача перейти к применению навоза перепревшего (сыпуна), который, кстати, и механически легко распределяется по полю.

Всюду должно быть организовано приготовление торфофекалий или почвофекалий, что имеет не только огромное значение в смысле сохранения для снабжения растений всех отходящих элементов пищи растений, но и исключительное санитарное значение. Также должно быть налажено производство компостов и в определенных районах торфа для удобрения. В южных областях и на песках должно быть обращено значительное внимание на сидерацию, равно как и на культуру повсюду в занятом пару однолетнего красного клевера (мамонт).

Подкормка растений минеральными удобрениями должна применяться также с одновременным внесением органических удобрений. Считаясь с крайней неразработанностью вопроса о подкормках, нахожу целесообразным обязать всю сеть научно-исследовательских учреждений по растениеводству включить на срочное решение тему о зависимости времени подкормки от

стадийности развития растений, а также рекомендовать эту тему для всех хат-лабораторий.

Нельзя упускать из вида огромного значения в борьбе с суховеями, воздушной засухой, эрозией и дефляцией лесных посадок и полос. Вместе с тем те же лесополосные посадки должны быть использованы как источник топливной и поделочной древесины, получающихся при рубках ухода, как источники орехоплодной продукции для снабжения населения и как источник возделывания ряда ценных технических культур, в том числе деревянистых-масличных.

Программа лесопосадок на третью пятилетку в размере 1 млн. га и плодовых посадок в 1 млн. га мне представляется минимальной. Осуществление лесомелиоративных посадок должно найти реальное отражение в плане внутриколхозного землеустройства каждого колхоза в момент перехода к правильным севооборотам.

Переходя к чисто растениеводческой стороне пятилетнего плана в связи с травопольными севооборотами, я считаю необходимым поставить следующие вопросы.

По группе зерновых культур необходимо повысить значение ячменя как ценного кормового и пищевого продукта, имеющего одинаково важное значение как на юге, так и в смысле продвижения на север и в горы, в последнем случае как покровное растение для продвижения ржи в альпийское хозяйство, так как овес (который сейчас сильно преобладает) имеет преимущественно кормовое значение и представляется более требовательным в смысле природных условий (длина вегетационного периода и др.).

Не подлежит сомнению назревший вопрос постепенного увеличения удельного веса пшеницы в озимых культурах, хотя в этом направлении не следует поддаваться увлечению, принимая во внимание меньшую требовательность озимой ржи к природным условиям и ее диетическое значение. Следует также расширить производство зерно-бобовых как в смысле их белкового и

масличного значения, так и в смысле продовольственного значения. В последнем отношении обращает на себя внимание огромное разнообразие сортов фасоли, среди которых имеется много ранних, мало требовательных и высокоурожайных сортов.

В отношении технических растений бросается в глаза недостаточность внимания к масличным растениям, особенно в смысле разведения деревянистых-масличных (тунговое дерево, грецкий орех, миндаль, фисташка и др.). Расширение деревянистых-масличных может происходить не за счет снижения площадей пашни. Усиление внимания требует также культура эукомии, бересклета и других каучуко- и гуттаперченосных растений.

Необходимо также расширить производство лубяных растений не только введением новых культур, но и понижением трудоемкости испытанных старых культур льна и конопли. С введением механического теребления остался один момент кустарщины — это первичная обработка соломы льна и конопли. Эта первичная обработка должна быть в возможно скором времени перенесена на заводскую тепловую мочку, что ускорит и выпуск волокна и сильно поднимет возможность расширения площадей под льном. Повсеместное введение льна и конопли в травопольные севообороты определенных областей задерживается исключительно их трудоемкостью.

Вопиющим требованием представляется увеличение в пропашном поле травопольных севооборотов сортового разнообразия как овощей, так и картофеля. В ряде областей представляется целесообразным абсолютное увеличение площадей под этими культурами и комбинирование заданий овощной продукции с продукцией животноводческой. В этом отношении напрашивается необходимость обсуждения вопроса о законодательном оформлении кустового объединения крайне мелких колхозов в подгородных районах северных лесных областей.

Несколько замечаний по отношению к кормовым культурам. В наших расчетах принята установка на стабилизацию общей

площади под пропашными кормовыми культурами. При этом центр тяжести среди этих культур должен находиться в разведении рассадой кормовой свеклы, полусахарной свеклы, в уменьшении до возможного минимума культуры турнепса и в возможном охлаждении увлечения силосными культурами.

Решающее значение для проведения травопольных севооборотов имеет выбор многолетних трав для полевых и кормовых севооборотов и организация их семеноводства.

Для полевых травопольных севооборотов главное значение имеют бобовые, семеноводство которых должно быть децентрализовано и должно вестись в каждом колхозе: 1) красный клевер, так называемые одноукосные орловские, пермские, вологодские, красноуфимские и другие сорта для северных и горных районов, 2) гибридная люцерна для районов черноземных и орошаемых незасоленных, 3) желтая люцерна для каштановых, бурых и солонцеватых почв и сибирских черноземов, 4) земляничный клевер (пустоягодник) для солонцов и засоленных земель. Семеноводство многолетних бобовых должно вестись так, чтобы семена для посева были местного производства. Все межобластные перераспределения сортовых семян Наркомзему СССР необходимо строго контролировать. Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что в исторически сложившихся районах производства семян местных или селекционных сортов трав (кряжи) должно быть срочно организовано селекционное дело и товарное семеноводство. Кроме того, необходимо озаботиться немедленным разведением семян однолетнего красного клевера (мамонтового) для введения его в занятые пары как прекрасного предшественника озимой ржи и пшеницы, одновременно дающего исключительные урожаи сена (до 500 пудов сена за два укоса в занятом пару).

Семеноводство злаковых компонентов травяных смесей полевых севооборотов уже не требует такой строгой децентрализации. По отношению ко всем многолетним злакам главное внимание должно быть обращено на селекцию и селекционное

семеноводство. Это касается: 1) вологодских рас тимофеевки, 2) ширококолосового житняка, 3) узкоколосового житняка для освоения солонцов, 4) американского пырея для районов Сибири, 5) французского райграса для орошаемых незасоленных земель и 6) бекмании (водяной пырей) для засоленных орошаемых земель.

То же касается и семеноводства многолетних трав для кормовых севооборотов. В числе видов трав для них клевер красный (вологодская и ярославская расы), шведский и белый, не отличается от культуры бобовых полевых смесей. Злаки для смесей кормовых севооборотов, кроме злаков для полевых севооборотов, следующие: луговая овсяница (московская раса), английский райграс (можайская раса), белая полевица (гигантская корневищная американская раса) и красная овсяница.

БОРЬБА С ЗАСУХОЙ





К ПОСТАНОВКЕ ВОПРОСА О БОРЬБЕ С ЗАСУХОЙ [28]

Никто не сомневается в том, что вопрос о засухе в настоящее время представляет один из наиболее острых вопросов, занимающих внимание не только одних агрономов в Союзе Советских Республик.

Вопрос не новый — он стар, как сама земледельческая промышленность, но все более и более он заостряется, и интерес к нему становится все более общим, захватывает все большие круги, становится вопросом государственной важности.

В истории сельскохозяйственной промышленности других стран — западноевропейских, мы находим ту же последовательность в развитии этого вопроса. Он сначала возникает спорадически, в явной зависимости от резких уклонений стихийных метеорологических факторов от средней величины. В дальнейшем явление засухи все более и более освобождается от видимой причинной связи со стихийными факторами — оно само переходит в разряд стихийных явлений — стихийных бедствий. Оно приобретает все более и более общий характер, как по частоте своей повторяемости, так и по территории своего развития. Оно приковывает внимание общественности, внимание государства, с ним начинают бороться, его побеждают, и его проявления возвращаются вновь к своей прежней зависимости от метеорологических — стихийных — непреодолимых факторов, с тою лишь существенной разницей, что влияние стихии сводится к незначительным эффектам, не могущим

произвести глубоких потрясений в общественном организме.

Вторая половина развития рассматриваемого явления представляла долгий двух-трехвековой путь, путь исканий, путь одновременной борьбы и с последствиями, и с причинами ставшего всенародным бедствием явления. Путь, давший могучий импульс к правильному — производственному направлению всех естественных наук, связанных с причинами явления. И такой же могучий толчок получили и социальные науки, призванные бороться с последствиями того же явления и выявившие все значение классового подхода к решению вопросов народного хозяйства.

По аналогии с ходом развития борьбы Западной Европы с явлением стихийности засухи и с его последствиями крепко укоренилось у нас мнение, что и мы обречены на такой же медленный постепенный путь развития в нашем Союзе республик мер борьбы с засухой.

Путь эволюции неизбежен, но ведь он имеет два русла. Время — неотъемлемый элемент эволюции и связь его с понятием об эволюции — связь качественная, как элемента существенного. Признак же длительности присущ элементу времени лишь как признак количественный — формальный, и может колебаться в пределах очень широких границ, в зависимости от изменения других условий, под влиянием которых протекает процесс эволюции. И когда количественный признак времени приближается к пределу своего максимального проявления, мы говорим об эволюции, в случае же его приближения к своей минимальной границе мы видим революцию. Различие лишь количественное; это лишь два русла, по которым могут протекать динамические процессы одного порядка.

Две основные причины обусловливали медленность хода развития мер борьбы с явлением засухи в Западной Европе. Должны были быть изучены причины явления. Для этой цели нужно было побороть вековые традиции схоластики и бого-

словского метода. Это была революция. Революция в порядке естественных наук должна была повлечь за собой, как неизбежное логическое следствие, революцию в другом порядке наук — социальных. Совершившаяся революция силою окружающих условий должна была перейти в темп эволюции, в темп постепенного урегулирования противоречивых элементов хаоса капиталистического производства по мере их выявления. Этот путь считался единственным, естественно неизбежным.

Красный Октябрь показал ошибочность этого взгляда. Блокада неожиданно для защитников пути эволюции укрепила до степени неприступности позиции сторонников революционного — немедленного воплощения в жизнь логических выводов векового анализа. В течение восьми лет — мгновения в исторической перспективе — из хаоса капитализма, пройдя через бурю революции, гражданской войны и отбиваясь от натиска иноземного капитализма, вырос в мощный народнохозяйственный организм Союз Советских Республик, доказав на деле в грандиозном масштабе логическую обоснованность принципиальных основ своей организации.

Если восьми лет оказалось достаточно, чтобы перевести тысячелетнюю громаду государственного организма с его колоссальной инерцией на диаметрально противоположный по направлению путь развития, то тем более следует задуматься над возможностью быстро — революционным порядком справиться со стихийностью проявления засухи, на борьбу с которым Западная Европа принуждена была затратить почти два столетия. Сельскохозяйственная промышленность Западной Европы должна была приспособляться к условиям, на которые влиять она могла лишь в слабой мере, после длительной борьбы.

В Союзе Советских Республик мы имеем полную возможность координировать и регулировать все элементы хозяйственной жизни страны, и эта возможность повелительно требует ясного осознания той системы мероприятий, которая должна быть направлена на борьбу с общим врагом народного хозяй-

ства, ибо от последствий стихийности явления засухи в равной мере страдают все элементы народного хозяйства и все проявления роста и развития государственного народного организма.

* * *

Всю совокупность мер борьбы с явлением засухи можно распределить на три категории: 1) меры борьбы с последствиями засухи, 2) меры борьбы с самой засухой и 3) меры борьбы с причинами засухи.

При рассмотрении различных категорий мероприятий борьбы с явлением засухи следует все время иметь в виду, что роль сельскохозяйственной промышленности в народном хозяйстве всегда имеет двоякое значение. Она, во-первых, должна служить источником для поддержания жизни — для питания самого хозяйствующего населения, и, во-вторых, она является основной товарной базой страны, ибо она, и только она, является промышленностью, созидающей новый, до того не существовавший продукт — органическое вещество, которое является единственным и незаменимым источником энергии людей, занятых во всех других производствах и органах общественного организма, и в то же время она является сырьевой базой — исключительной для многих и частичной для всех остальных видов промышленности.

Имея в виду эту предпосылку, попробуем разобраться в характере вышеназванных трех категорий мер борьбы с засухой.

* * *

Первая категория мер борьбы с последствиями засухи едва ли бы заслуживала даже упоминания среди мер борьбы с явлением засухи, если бы среди них, наряду с различными видами ссуд — продовольственной, семенной, на возобновление живого инвентаря, с различного рода общественными работами,

которых цель — или помощь самому пострадавшему населению, или поддержание и возобновление расстроенного хозяйства, не находилась и группа мер, которую можно характеризовать, как систему мер страхования от последствий засухи. Эта группа мер обладает некоторыми формальными признаками, которые внешне сближают ее с двумя другими категориями мер технического воздействия на явление засухи и на причины этого явления.

Не будем останавливаться на мерах страхования в прямом значении этого слова; они имели бы реальное значение, если бы сама засуха была явлением спорадическим и охватывала небольшие районы; но частая повторяемость явления и огромный ареал его распространения лишает эту меру всякого экономического основания, повидимому, даже в широком — общегосударственном масштабе, слишком приближая ее к мерам общественной благотворительности.

Но к той же группе относится так называемое оазисное орошение и введение разнообразия культур — многопольных севооборотов.

Слово «орошение» в вопросе о засухе производит впечатление коренного решения вопроса, на самом же деле здесь идет речь о создании путем орошения отдельных участков, вкрапленных в район засушливой области и занятых преимущественно огородными культурами. Не отрицая роли подобных участков в деле общего улучшения питания населения, приходится, однако, выразить сомнение в том, чтобы они могли заменить своими продуктами недостаток главного пищевого продукта и сколько-нибудь серьезно помочь в случае недостатка кормов Во всяком случае, об этой мере можно говорить лишь в смысле облегчения последствий засухи для части населения засушливой области.

К той же категории мер, или, вернее, попыток, к страхованию от последствий неурожая следует отнести и рекомендацию азнообразить полевые культуры. Все полевые культуры лишь

немногим отличаются друг от друга в своих требованиях по отношению к количеству воды и, не внося каких бы то ни было изменений в способность почвы к запасанию и сбережению воды, не могут в какой бы то ни было мере влиять на изменение величины урожая. Расчет на то, что различные растения, проникая своими корнями на разную глубину, могут использовать почвенную влагу различных горизонтов почвы, также не может иметь сколько-нибудь реального основания. Единственным источником почвенной влаги в засушливой области являются атмосферные осадки. Об этом красноречиво свидетельствуют два явления: существование во всей засушливой области горизонта постоянной минимальной влажности почвы — «мертвого» горизонта, и чрезвычайная зависимость величины урожаев от величины притока атмосферных осадков, что и послужило основанием к наименованию области засушливой. Надежда на помощь разнообразия культур может быть основана только в расчете на случайность. Возможность же случайности при вышеупомянутых двух признаках засушливой области и при ее залегании в виде сплошного массива граничит с невероятностью.

Категория перечисленных мероприятий, очевидно, не может служить основанием не только подъема экономического производственного благосостояния засушливой области, но даже продовольственной обеспеченности ее населения, и поэтому или совсем не заслуживает внимания с точки зрения проведения как организованного государственного мероприятия, или по отношению к некоторым ссудным мероприятиям может быть терпима лишь как временная система впредь до коренного разрешения вопроса о хозяйстве засушливой области.

Вторая категория мер борьбы с засухой охватывает ряд мероприятий, направленных или к искусственному приведению недостающей в почве воды — это орошение и меры накопления снега на полях в зимний период, или к накоплению, сохранению и бережному расходованию воды в почве путем исполь-

зования только попадающих в почву атмосферных осадков, или, наконец, приспособления самих растений к условиям ограниченного запаса воды в почве.

При обсуждении мер этой второй категории следует напомнить, что здесь имеются в виду те области, где ежегодное количество осадков в нормальные годы достаточно для обеспечения хорошего урожая, но где периодически выдаются такие годы или ряды лет, когда вследствие неблагоприятного распределения осадков наступают периоды засух. Здесь не имеется в виду та область, где культура без орошения считается вообще неосуществимой.

В настоящее время не подлежит сомнению, что массовое орошение в области засух неосуществимо по той простой причине, что для него нет достаточных источников воды. Таким образом, и в этом случае приходится говорить о местном оазисном орошении, и роль таких оазисов орошения с точки зрения их влияния на экономическую производительность засушливой области до чрезвычайности сложна и вызывает целый ряд нерешенных вопросов.

Орошение даже в самом примитивном виде, но примененное не в форме кустарного орошения огородов, а в размерах полевого хозяйства, хотя бы отдельных совхозов, требует если и не больших затрат, то, во всяком случае, излишних затрат, по сравнению с неорошаемым хозяйством, на устройство водохранилищ, проводящей сети и распределительной сети и некоторых излишних расходов по обработке почвы.

Обыкновенно исчислением этих расходов и ограничиваются. Но это неверно. Орошение полевых земель в засушливой области совершенно неизбежно связано с их неминуемым так называемым «вторичным» засолением. Борьба с этим явлением возможна несколькими способами. Самым радикальным способом представляется дренирование всего орошаемого участка. Прием, в очень значительной мере увеличивающий затраты на устройство орошения, часто в значительной мере превы-

шающие затраты на само орошение. Кроме того, к расходам по амортизации, эксплоатации, надзору и ремонту оросительной сети присоединяются те же расходы по дренажной сети. Общая сумма этих расходов уже представляет крупную величину на гектар орошаемой полевой земли.

Другой способ «рассоления» вторично засоленных полевых угодий состоит в запускании их под залежь, для какой цели требуется период времени, измеряемый десятками лет, во время которых поля дают скудный выгон и лишь отдельными участками могут дать скудный покос. Этот, повидимому, более дешевый способ, т. е. не требующий значительных затрат капитала в деньгах, требует очень больших затрат капитала в земле, не могущей быть использованной в достаточной мере и к тому же обремененной расходом по амортизации, ремонту, уходу и надзору бездействующих по отношению к ней оросительных сооружений.

Третий способ «рассоления» вторично засоленных полевых земель путем культуры на них многолетних кормовых растений приводит более быстро к цели, но первые годы дает ничтожные урожаи кормов. Невольно возникает вопрос, почему сразу не ввести в культуру на полях многолетние кормовые растения, роль которых в восстановлении и поддержании способности почвы запасать воду давно известна и не подлежит сомнению. Зачем нужно сначала испортить почву и наложить на землю огромное бремя непроизводительных затрат, надолго занять ее мало производительной культурой, которая без предварительного орошения в более короткий срок привела бы с меньшими затратами к тому же техническому эффекту?

Если принять во внимание все эти вызываемые орошением расходы, то окажется, что стоимость технического эффекта орошения составляет величину очень сомнительного экономического значения.

Еще бо́льшие затруднения мы встретим, если попробуем заглянуть в роль орошения в общей экономике засушливых

областей. В благополучные годы безразлично, будут ли использованы оросительные сооружения или нет, мы получим с орошаемых полей количество зерна, лишь немногим отличающееся от того, которое получается с полей неорошаемых, но по себестоимости гораздо большей, ибо вся тяжесть расходов на амортизацию затрат на оросительные и осушительные сооружения или иные меры борьбы с вторичным засолением, расходы по ремонту, уходу, администрации, надзору и бо́льшая часть расходов по эксплоатации остаются или полностью, или частично даже могут возрасти в бездействующей системе.

Поэтому в благополучные годы роль орошения сведется к повышению себестоимости сельскохозяйственных продуктов всей области. Роль, во всяком случае, отрицательная. И эта роль будет тем бо́льшая, чем более широким распространением будет пользоваться орошение.

Мы уже упоминали выше, что природные условия не допускают широкого применения орошения в засушливых областях, и это накладывает известный отпечаток на роль орошения в засушливой области в неблагополучные годы. Не подлежит сомнению, что орошаемые оазисы не в состоянии произвести количества продуктов, необходимого для поддержания жизни населения и скота неблагополучной области даже в пределах голодной нормы, и что население вынуждено будет прибегнуть в той или иной форме к импортному, по отношению к области, продовольствию.

Обойдется ли импортное продовольствие дороже местного, полученного с орошаемых оазисов? Вопрос неразрешенный еще, но, повидимому, решение не будет в пользу орошаемых земель.

Таким образом, орошение полей в засушливой области должно быть причислено к первой категории мер борьбы с последствиями засухи, среди которых ему суждено занять далеко не первое место.

При обсуждении применимости орошения как меры борьбы с засухой неоднократно выдвигалась необходимость выбора орошаемых культур из имеющих бо́льшую рыночную стоимость по сравнению с обычными хлебами неорошаемой полевой культуры. Но при этом обычно упускаются из виду свойства того главного продукта полевой культуры, который по той или иной причине приходится заменять. Этот главный продукт — твердая пшеница, высокие качества которой завоевали ей прочное место на международном рынке и заставили пытаться вводить ее в заатлантических странах. Самый факт орошения заставляет переходить к культуре мягких пшениц, расцениваемых на рынке ниже твердой. Но, независимо от разницы рыночных цен, пшеница обладает одним существенным свойством — она представляет продукт первой необходимости, имеющий неограниченый спрос. С этим свойством мы неминуемо сталкиваемся при попытке выбора более ценных рыночных орошаемых продуктов. Из других, более рентабельных продуктов хлопок до известной степени обладает существенным свойством пшеницы. Но при выборе культур приходится считаться не только с требованиями рынка, но и с требованиями растений в отношении тепла, света и т. д. Виноград, плодовые и огородные растения представляют рентабельные орошаемые культуры, но не обладают свойством неограниченности спроса, и, несмотря на их большую роль в деле организации народного хозяйства, они не могут играть решающей роли в хозяйстве областей, обнимающих пространства десятков губерний. Отношение обычных полевых технических растений к орошению еще далеко не выяснено, но нет достаточных предпосылок, позволяющих надеяться на благоприятное решение и в этом случае. Наконец, в вопросе культуры кормовых растений и организации промышленного животноводства стоимость создания кормового фонда играет такую доминирующую роль, что лишает всякой надежды на возможность разрешения его путем орошения полевых угодий.

Система мер борьбы с засухой путем предотвращения сдувания зимой снега с полей и путем задержания сбега снеговых во́д с тех же угодий до наступления момента полного оттаивания всего промерзшего почвенного слоя основана на анализе лишь одной части условий, определяющих величину запаса почвенной влаги и его прочность.

Прежде всего очевидно, что рекомендуемые меры направлены только на одну группу условий, определяющих величину запаса воды в почве. Эта величина определяется двумя моментами — количеством воды, притекающей к поверхности почвы, и количеством ее, могущей проникнуть в почву. В засушливой области, насколько она исследована, другие источники, определяющие величину запаса почвенной влаги, играют практически ничтожную роль.

Не менее очевидно, что в рассматриваемой группе мер внимание направлено лишь на величину количественного притока воды к поверхности почвы. Но очень простой расчет показывает, что того количества воды, которое притекает к поверхности почвы в виде атмосферных осадков в то время, когда почва находится в незамерзшем состоянии, было бы вполне достаточно для производства большого урожая, если бы это количество воды могло проникнуть в почву и быть использованным культурным растением.

Дело не в том, чтобы увеличить количественный приток воды к поверхности почвы, а в том, чтобы создать условия возможности проникновения воды в самую почву и придать этой проникшей в массу почвы воде свойства прочного запаса. Рассматриваемая группа мер ни в какой степени не может содействовать достижению последней поставленной цели, и в этом причина их ничтожного эффекта.

Коснемся теперь группы мер, которая пользуется наибольшей популярностью и во мнении ее защитников относится к основной группе мер борьбы с причиной засухи. Это обработка пара.

Формально все признаки мер коренной борьбы у этой группы имеются налицо. Эта группа мер состоит в более или менее сложной комбинации приемов обработки почвы, преследующих две цели: поддерживать путем обработки состояние почвы, способствующее проникновению в ее массу воды атмосферных осадков. и путем системы обработок поддерживать прочность запаса воды, сделанного почвой.

Мы хорошо знаем, что как практика, так и теория агрономии делит все обработки почвы на две основных группы: периодическую обработку и паровую обработку. Повидимому, в основу такого подразделения положен признак количественный — признак частоты повторяемости. Первая группа объединяет все виды обработки, повторяющиеся на одном и том же участке земли в определенной периодической последовательности или ежегодно, или в течение каждого года. Вторая группа включает те приемы обработки, которым подвергается почва участка земли в определенной системе не ежегодно, а через периоды, систематически повторяющиеся через несколько лет. Большей частью к этим срокам паровой обработки приурочивается посев озимых растений, внесение органического удобрения и другие мероприятия, повторяющиеся не ежегодно.

Повидимому, дело касается формального — количественного признака — частоты повторяемости, лежащего в основе различия этих двух групп обработок почвы.

На самом же деле различие здесь глубоко принципиальное, качественное—существенное. Действие этих двух групп обработки направлено на два совершенно различных свойства почвы.

Периодические обработки имеют целью изменить структуру почвы, из сплошной бесструктурной массы обратить ее в рыхлую комковатую массу: их прямая цель — получение комков из распыленной почвы. Паровая же обработка имеет целью придать почве прочность структуры, и этим объясняется, почему к моменту паровой обработки приурочивается операция внесения органического удобрения, в частности навоза.

Вследствие существенного значения признака прочности структуры почвы в определении сущности существенного признака самого понятия о почве — ее плодородия, и все системы мероприятий, направленные к восстановлению утраченной прочности, объединяются в одну группу — систем восстановления плодородия почвы, или систем земледелия, ибо существенная основа земледелия есть плодородие почвы.

Вся паровая система земледелия представляет непрерывную замкнутую цепь принципиальных противоречий, которая неизбежно должна привести к абсолютному обнищанию общества, в котором сельское хозяйство — единственный источник энергии и пищи его, основано на паровой системе восстановления плодородия почвы.

Прочность почвы — синоним ее плодородия, определяется количественным содержанием в ней и равномерностью распределения по ее массе свежеобразовавшегося перегноя. Однолетние культурные растения, независимо от их характера, хлеба, бобовые, масличные, прядильные, кормовые, корнеплоды, клубнеплоды, листовые огородные — все не могут накопить в почве перегноя. Это их существенное свойство, как членов степной растительной формации, к которой они все без исключения принадлежат. Наоборот, все они для своего питания требуют беспрерывно протекающего процесса разрушения перегноя.

Для восстановления непрерывно падающего плодородия почвы при паровой системе земледелия вносится навоз. Для достижения этой цели навоз должен образовать возможно большее количество перегноя, и этот перегной должен быть возможно равномерно распределен в почве. Тот же навоз должен служить источником пищи растений, для чего он должен разложиться до полной минерализации составляющих его элементов. Если распределить навоз возможно равномерно, он быстро разложится и не даст того перегноя, ради которого он внесен; кроме того, питательные вещества, освободившиеся

сразу в слишком большом количестве, или принесут вред растениям, или будут выщелочены дождями. Поэтому навоз не следует распределять очень равномерно, да это и недостижимо по самым свойствам навоза. Но в этом случае его влияние на восстановление прочности почвы представляет величину, очень близкую к нулю.

Вследствие бессилия навоза в деле восстановления прочности почвы и необходимости возобновить основной запас воды и защитить его от быстрой бесполезной потери, приходится прибегать к целому ряду обработок. Сама обработка связана с неминуемым разрушением структуры почвы и с разрушением перегноя и сто́ит излишней затраты энергии. Приходится увеличивать кормовой фонд хозяйства. Но на лишенных прочности полях урожаи непрерывно падают... Приходится для поддержания денежного баланса, а через немного лет и просто продовольственных возможностей, распахивать новые земли. Уничтожается природная кормовая площадь. Рост распашки требует увеличения кормового фонда. Под однолетние кормовые растения отводятся паровые поля. Однолетние кормовые продолжают дело разрушения перегноя и на паровых полях. Урожаи падают еще ниже. Скот переходит на чисто соломенное содержание. Малейшее отклонение от нормального количества атмосферных осадков, — и наступает голод со всеми его последствиями. Круг замкнут, по этой дороге итти некуда.

Улучшение паровой обработки в пределах паровой системы земледелия может повлечь за собой только технический эффект, но всегда экономически не окупающийся, и в крайних случаях своего проявления может привести к тому, что количество калорий, затраченных на улучшение паровой обработки, окажется больше того, которое содержится в избытке урожая — следствия улучшения обработки.

Не следует забывать, что в тех случаях, когда мы работаем в пределах паровой системы земледелия, мы принуждены оперировать с величинами, весьма близкими к минимальным,

а у этой границы величина эффекта всякого воздействия парализуется влиянием фактора, находящегося в состоянии абсолютного минимума. Это элементарный закон земледелия.

Сказанное полностью относится и к другой группе мер той же категории, к широкорядным и пропашным культурам. Несомненный положительный эффект этих культурных приемов, проявляющийся в условиях другой системы земледелия, не может дать на фоне паровой системы ничего иного, кроме технического эффекта или вполне погашаемого затратою работы на выполнение культурного приема, или дающего ничтожный экономический эффект.

Все это до очевидности ясно. Недостаток воды в почве — засуха, есть следствие взаимодействия двух факторов: количественного притока атмосферной воды и прочности почвы. Первый фактор есть величина практически неизменяемая, и все наше воздействие должно быть направлено на переменную величину — прочность почвы. Есть только один способ воздействия на количественное изменение функции взаимодействия двух аргументов — это изменить количественное выражение аргументов. Что бы мы ни предпринимали по отношению непосредственно к функции, результат может быть только один — бесполезная затрата работы. Это азбучная прописная истина, но ее приходится повторять.

Особняком в рассматриваемой категории мер борьбы с засухой стоят две группы мероприятий. Первая группа обнимает попытки выработки путем искусственного подбора засухоустойчивых культурных растений. Трудно произвести логическую увязку между двумя, едва ли не противоположными требованиями, предъявляемыми к конечному результату такого подбора. Признак засухоустойчивости требует ограничения до возможного минимума количественной потребности в практически наиболее важном факторе урожая. Признак же пригодности для культуры требует развития до возможного максимума практически также едва ли не важнейшего свойства —

урожайности той же расы. Между тем оба упомянутые свойства находятся в прямом количественном соотношении.

Вторая группа мер борьбы этой категории объединяется под общим заголовком «сухого земледелия». Эта система обработки разработана на бесструктурных почвах, и выгодная применимость ее на структурных почвах нашей засушливой области далеко еще не выяснена. Нельзя не упомянуть о логическом противоречии в применении этой системы на структурных почвах, принципиально отличающихся по характеру своего водного режима от почв бесструктурных хотя бы потому, что для ее применения пришлось бы не только отказаться от всех преимуществ структурных почв в смысле их водного режима, но пришлось бы считаться с отрицательным влиянием элементов, определявших ранее структурность этих почв.

* * *

Переходя к третьей категории мер борьбы с засухой, мы в ней встречаем лишь одну систему мероприятий, направленную на борьбу с причиной засух — с утратой структурными почвами своей прочности, утратой, как мы видели, являющейся неизбежным следствием культуры однолетних растений, принципа их питания и необходимости обработки почвы и неосуществимости накопления перегноя в почве при помощи обработки при одновременном соблюдении условия его равномерного распределения в почве.

Основным существенным признаком этой системы представляется то, что задачи и накопления перегноя в почве, и равномерного его распределения в ней, и образования структурных элементов ее передается многолетним злакам. Многолетние злаки — представители луговой растительной формации, существенным признаком которых является то, что они, в противоположность представителям степной растительной формации, не могут не накопить мертвого органического вещества в обитаемой ими почве.

Введение этого нового существенного признака в систему полевой культуры приводит к обособлению новой системы восстановления плодородия почвы, к новой системе земледелия — так называемой травопольной, существенным признаком которой является введение в культуру на полях многолетних злаков.

Результаты этого изменения многообразны и, в противоположность результатам паровой системы, связаны между собой не цепью логически неизбежных противоречий, а цепью логически неизбежной причинной последовательности.

Работа воссоздания прочности почвы и ее комковатой структуры происходит без всякого вмешательства со стороны человека. Она происходит без всяких затрат со стороны хозяина. Периодическое изъятие из-под полевых культур всякого поля на срок двух, реже, трех, лет не сопряжено с какими бы то ни было расходами для хозяйства. Напротив, оно многократно уравновешивается резко, скачком повышающейся производительностью полей и массой корма, получающегося с травяного поля. Появляется главный признак культурного хозяйства — устойчивость урожаев. Элемент риска прогрессивно падает. Повышение урожая является обеспеченным и значительным, так как культурное воздействие направлено на фактор, находящийся в состоянии абсолютного минимума. Выведение фактора прочности из состояния абсолютного минимума немедленно приводит к состоянию минимума следующий очередной фактор — чаще всего технические приемы обработки. Хозяйство принуждено ввести культурную обработку. Введение последней приводит в состояние минимума питательные вещества, и немедленно открывается широкая арена для применения искусственных удобрений. Далее в последовательном порядке следуют приемы ухода за растениями и т. д.

Резкое поднятие и обеспеченность урожаев полевых растений почти автоматически заставляет заботиться о страховании от неизбежных колебаний рынка. Хозяйство уже приобрело характер товарного. Автоматически появляется разнообразие

культур. Стремление к укреплению разнообразия товарности, неизбежное во всяком прогрессирующем хозяйстве, приводит к не менее неизбежному обособлению прогрессивности развития производительности животноводства.

Под влиянием этого импульса должно произойти восстановление природной кормовой площади, и она возрождается в форме так называемой искусственной кормовой площади, которая не может не повлечь за собой обособление двух севооборотов — полевого с полевым травосеянием и концентрацией на его территории зерновых товарных хлебов, и лугового с луговым травосеянием и концентрацией в нем кормовых и технических однолетних культур.

Но этого мало. Сам климат должен измениться. Климат есть функция взаимодействия целого ряда факторов. Все факторы климата — величины переменные, из них одни изменяются с такою геологическою медленностью, что практически мы считаемся с ними, как с постоянными. Но среди факторов, определяющих климат страны, есть и такие, эволюция которых совершается в темпе, заставляющем признать их величинами не только переменными, но и подчиняющимися регуляции со стороны культурного воздействия человека. К таким факторам относится характер растительного покрова страны, и вне всякого сомнения, структурное состояние ее почвы; воздействуя на последнее, мы можем влиять на климат, и страшный мираж засухи отойдет в область преданий; о нем сохранится лишь туманное воспоминание, как о кошмаре детского сна.

Цель настоящей статьи-схемы — это попытка разбудить дремлющие в детском сне и мечущиеся под властью страшного кошмара могучие молодые силы новых поколений русских агрономов, и не одной полемики на академические темы жду я от них, но горячо таится во мне уверенность, что еще увижу я работу своих учеников — красных агрономов.

Товарищи красные агрономы, за дело, пустыня идет!



РОЛЬ СЕВООБОРОТА В БОРЬБЕ С ЗАСУХОЙ[29]

ТЕЗИСЫ

1. Засуха представляет явление временной необеспеченности растения водой.

2. Явление засухи может осуществиться в самые различные стадии вегетационного периода.

3. Наступление недостаточного снабжения водой может совпасть с разнообразными фазами развития растения, обнимая частично или полностью одну фазу или захватывая более одной фазы.

4. Вред от засухи тем больше и тем непоправимее, чем в большей степени и чем интенсивнее засуха захватывает критические фазы развития растений, т. е. период развития их ассимиляционной, рабочей поверхности, — период кущения, и период максимальной потребности растений в воде, т. е. период их цветения. Вред засухи во время этих фаз наибольший и непоправимый.

5. Обычно считают, что причина засухи — недостаточный или несвоевременный приток атмосферных осадков. С такой формулировкой нельзя согласиться ни в какой мере. Распределение атмосферных осадков во времени и по количеству определяется космическими факторами, возможность регулирования которых находится для нас за пределами досягаемости. Указание такой причины привело бы нас к признанию

своего бессилия и к подчинению своей деятельности непреодолимым силам природы.

6. Растения получают все количество потребляемой ими воды через почву, и единственный источник воды в почве — атмосферные осадки.

7. Моменты, определяющие количественное расходование воды растениями, — содержание воды в почве, условия атмосферы, влияющие на испарение листовой поверхности и качественный характер биологических процессов растительного организма, определяемый фазой его развития.

8. Коэффициент полезного действия процесса испарения воды определяется количественным содержанием в почве элементов пищи растений.

9. Ограничивающим фактором, определяющим предельную величину синтеза органического вещества зелеными растениями или величину их урожая, является приток к растениям усвояемой ими лучистой энергии.

10. Так как величина урожая представляет один из важнейших моментов, определяющих степень производительности труда в сельскохозяйственном производстве, то для производства максимального урожая, соответствующего в растениеводстве под открытым небом географической долготе, растение должно располагать максимальным, отвечающим притоку лучистой энергии количеством двух земных факторов своей жизни — воды и пищи.

11. Способность почвы обеспечить растения большим и прочным запасом воды зависит только от структурного состояния почвы, при условии притока из атмосферы годового количества не менее 150 мм воды.

12. Раздельночастичная структура почвы, или, другими словами, распыленная выпаханная почва, слагающаяся после дождя в плотную корку, может пропустить в себя только 15% годового количества атмосферных осадков.

13. Запас воды в такой почве в отсутствие дождя может быть

израсходован помимо растения в течение нескольких дней, в зависимости от температуры и ветра.

14. Величина запаса воды в такой почве зависит только от частоты выпадения дождей — величины стихийной, и хозяйство на такой почве может быть только стихийным, характеризующимся огромными годовыми колебаниями урожаев, могущими упасть до полного неурожая.

15. Средняя высота урожайности на таких почвах колеблется около 5—7 ц. Эта невысокая величина определяется тем, что на бесструктурной почве большое количество воды всегда совмещается с малым содержанием усвояемой пищи, а большое содержание усвояемой пищи растений всегда совмещается с недостатком воды.

16. Очевидно, большие и непредвидимые колебания урожаев при средней ничтожной величине урожайности совершенно уничтожают возможность планового производства и определяют низкую производительность труда в нем.

17. Единственная возможность увеличения продукции растениеводства — продовольственного зерна состоит в прогрессивности увеличения площади распашки, что неизбежно ведет к такому же увеличению количества непроизводительного труда — все больше расширяет пропасть между городом и деревней и одновременно и неизбежно ведет к такому же прогрессивному уничтожению зеленой кормовой площади — лугов и пастбищ, и к вырубке защитных лесов.

18. Под влиянием этих прогрессивно и неизбежно нарастающих процессов с тою же постепенностью затухает продуктивное животноводство, культура технических растений, и вместе с падением урожайности продовольственных культур их площадь вытесняет все другие и становится господствующей, на которую направляются все мероприятия производства. В общем суммарном результате явление прогрессивного затухания эффективности мероприятий — неизбежное следствие одностороннего производственного воздействия на один только

элемент производства, приобретает силу и значение «закона» — «закона» стихийного производства.

19. Полную — диаметральную противоположность представляет структурная комковатая почва. Такая почва пропускает в свою массу 100% годовых атмосферных осадков и удерживает в своей массе в исключительном распоряжении растений 85% годовой суммы атмосферных осадков.

20. В комковатой почве содержание воды не является антагонистом усвояемых форм элементов пищи растений, и на такой почве растение *одновременно располагает и максимальным запасом воды и максимальным запасом усвояемой пищи.*

21. В производственном отношении наиболее практически важное свойство почвы представляет прочность ее комковатой структуры, т. е. способность ее комков *не расплываться в воде* в раздельночастичную бесструктурную массу, что понятно, если вспомнить, что 100% атмосферной воды должно проникнуть в почву и рассосаться по ее комкам.

22. Прочность комковатой структурной почвы определяется содержанием в ней перегноя, содержащего в поглощенном состоянии катион кальция — $Ca^{\cdot\cdot}$. Если из перегноя двухвалентный катион $Ca^{\cdot\cdot}$ вытеснен одновалентным, например катионом аммония — NH_4, перегной приобретает способность рассеиваться в воде — образовывать коллоидальный раствор, и склеенные им комки расплываются в воде.

23. Приданная почве прочная комковатая структура неизбежно разрушается под действием трех порядков причин. Во-первых, комки *механически* раздробляются действием веса передвигающихся людей, двигателей, машин и повозок; при этом перегной обращается в сравнительно крупные обломки, неспособные вновь оказать цементирующее действие. Во-вторых, вследствие того, что атмосферные осадки *всегда* содержат соли аммония, катион аммония при проникновении атмосферной воды в почву *мгновенно* вытесняет из перегноя поглощенный катион кальция и становится на его место. Перегной переходит

в коллоидальный раствор, и комки почвы расплываются в воде, а кальций выщелачивается в виде солей, из части которых катион $Ca^{\cdot\cdot}$ вновь поглощается перегноем нижних комков пахотного горизонта. В-третьих, органические вещества почвы, в том числе и перегной, беспрерывно разрушаются в культурной почве для обращения их элементов в форму усвояемой пищи растений.

24. Очевидно, что неизбежное разрушение перегноя в культурной почве и потеря ею комковатой структуры вынуждают в сельскохозяйственном производстве наличность системы мероприятий, восстанавливающих ее прочное комковатое состояние — условие ее плодородия. Это так называемая система земледелия, составляющая центральное ядро всего земледелия, на фоне которого развертываются соответствующие системе земледелия — система севооборота, система обработки почвы и система удобрений.

25. Две категории системы земледелия различаются по источнику перегноя, запас которого, истраченный в течение ротации севооборота, они стремятся восстановить в почве. *В паровой системе земледелия* источником перегноя служит навоз или лишившийся прочности перегной, еще оставшийся в почве. В первом случае на каждый гектар парового поля как максимум вывозят 40 т навоза. Это количество должно быть запахано в почву, а так как навоз одновременно служит и в качестве удобрения, преимущественно азотного, и так как равномерно распределить его в массе пахотного горизонта не удается, то, во избежание пестроты поля, приходится паровое поле передвоить. Каждая вспашка одного гектара требует затраты 40 миллионов килограммометров работы.

26. Органические остатки могут послужить источником образования перегноя только в *анаэробных* условиях, вспашка же ставит навоз в условия *аэробного* разложения, при котором образования перегноя не происходит. Одновременно получение перегноя из навоза требует его сохранения, а применение его в качестве удобрения требует его разрушения. Даже в тех

условиях, когда из навоза можно получить перегной, последний всегда содержит, по самому составу навоза, поглощенный катион аммония и придать почве прочности не может.

27. В еще меньшей степени может быть достигнуто образование свежего перегноя из остатков старого перегноя на черноземах. Перегной, продукт жизнедеятельности анаэробных бактерий, ими же не может быть вновь употреблен как источник энергии и пищи. Это основной закон биологии.

Перегной может быть разрушен только аэробными бактериями, а они перегноя образовать не могут.

28. Применение навоза в качестве источника перегноя вынуждает внесение в почву большой массы органического вещества. Количество работы, затрачиваемое *ежегодно* на перевозку всего навоза, применяемого в СССР для удобрения полей, равно приблизительно одному миллиарду тоннокилометров. Кроме того, применение навоза в паровом поле потребует, вследствие свойств навоза как удобрения, не менее двух вспашек. Количество энергии, затрачиваемой в СССР на производство этой работы, *ежегодно* равно *800 миллиардам тоннокилометров*. Причем все это количество последней работы *совершенно бесполезно, приносит большой вред ненужным распылением почвы* и может и должно быть заменено совершенно иной, более совершенной системой агротехнических мероприятий.

29. Таковой является травопольная система земледелия, которая, в отличие от паровой системы, ограничивающей круг своего воздействия только областью полеводства, распространяет свое планирующее воздействие одновременно на все элементы и отрасли сельскохозяйственного производства.

30. Очевидно, что это существенное требование травопольной системы может быть осуществлено в полной мере только в условиях планового крупного обобществленного производства.

31. Все отрасли сельского хозяйства, обособляющиеся при господстве паровой системы земледелия в отдельные производ-

ства — полеводство, луговодство, огородничество, садоводство, лесоводство агрономического значения, животноводство всех направлений, соединяются травопольной системой в один комплекс планового сельскохозяйственного производства с тремя цехами — растениеводства, животноводства и земледелия, преследующих одну общую цель — максимальное использование производительных сил природы при максимальной производительности труда. Очевидно, что в достижении этих целей сельскохозяйственное производство целиком зависит от развития индустрии, снабжающей его энергией, двигателями, машинами и орудиями производства, удобрениями, инсектисидами, фунгисидами и т. д. Не менее очевидно, что все достижения индустрии только тогда выявляют свою полную эффективность, когда агротехника научится применять их с наибольшей целесообразностью и избегать непроизводительной затраты труда и энергии. Последнее и представляет задачу травопольной системы земледелия.

32. Первый комплекс мероприятий, требование которых выставляет травопольная система, представляет овладение водным и ветровым режимом страны. Цель вполне ясна — устранить бесполезное стекание 70% годовой суммы осадков по поверхности почвы — это главная причина засухи; при паровой системе мы недопустимо расточительно относимся к производительным силам природы. Овладение ветровым режимом ставит своей целью возможное уменьшение бесполезного испарения воды растениями под влиянием суховеев и, кроме того, устранение прямого вреда неурегулированных воздушных потоков.

33. Обе эти цели достигаются одной системой мероприятий — *облесением водоразделов*. Эти мероприятия только тогда принимают актуальное значение, когда они проводятся в общесоюзном масштабе. Тогда древесные насаждения на водоразделах получают значение не только регуляторов влажности полей, но и водоохранное значение в смысле регуляторов

водного хозяйства страны. Это единственный способ покончить с катастрофическими весенними разливами и с не менее катастрофическим летним мелководьем наших водных артерий.

34. Способы облесения водоразделов могут быть разнообразны, преимущественно в зависимости от характера почвы и абсолютной высоты водораздела и от его географического положения. Главные формы облесения будут: а) сплошные лесные массивы, эксплоатируемые исключительно по системе *непрерывного лесопользования*; б) система *ветроупорных опушек* и в) система *плодовых и орехоплодных насаждений под защитой ветроупорных опушек.*

35. Вторая группа мероприятий травопольной системы состоит в объединении всех травянистых культур — продовольственных, технических, овощных и кормовых — в *два* травопольных севооборота: *полевой травопольный* и *луговой травопольный* севообороты.

36. Паровая система земледелия тоже пользуется полевым травосеянием и луговодством, но качественная разница между ними и двумя севооборотами травопольной системы заключается в том, что *в паровой системе многолетние и иногда даже и однолетние травы составляют цель культуры, а в севооборотах травопольной системы они применяются как агротехническое средство*, как неизбежное, но наименьшее зло.

37. Паровая система совсем не использовала огромных агротехнических возможностей, которые заключает в себе культура многолетних трав, и при полевом травосеянии оставляла в поле травы на срок до трех лет пользования, заменяя ценные продукты полеводства наиболее дешевым продуктом сельского хозяйства — травой, чем в значительной мере снижала производительность труда в полеводстве и совершенно не использовала агротехнических достоинств многолетних трав. Еще хуже обстоит дело в так называемом «рациональном» луговодстве; в нем наиболее дорогостоящие операции сельского хозяйства — вспашка многолетней дернины и возоб-

новление травостоя луга — должны были окупаться самым дешевым продуктом — травой; при этом не только не использовались огромные достоинства многолетней дернины, но прилагалось огромное количество труда и энергии, чтобы от них избавиться.

38. Травопольная система земледелия делит все культурные однолетние растения на две группы. К первой принадлежат те растения, у которых зимующие стадии грибных вредителей зимуют на воздухе или на надземных остатках самого поражаемого растения, или на другом растении-хозяине. Это ржавчинники, головни, мучная роса и т. п. Борьба с этими грибами обнимается правилами элементарного агроминимума. К этой группе принадлежат все продовольственные и фуражные зерновые хлеба, кроме твердых пшениц и пластового проса, все зерновые. бобовые, сахарная свекла, спиртокуренный и крахмальнопаточный картофель и пивоваренный ячмень. Все растения этой группы не предъявляют особо высоких требований по отношению содержания воды в почве. Это растения полевого травопольного севооборота.

39. Роль травяного поля в полевом севообороте сводится к приданию почве прочной комковатой структуры. Травяное поле должно непременно состоять из смеси многолетнего злака и многолетнего бобового, красного клевера и тимофеевки в северных районах СССР и желтой люцерны и житняка для южных. Оба компонента смеси входят в нее в количестве 50 % травостоя. Продолжительность пользования травяным полем равна одному году, при непременном условии двух укосов. Это достигается применением раннего первого укоса, *до наступления цветения клевера*. Это обеспечивает двойное количество сена высшего качества. Было бы грубейшей ошибкой заменять однолетнее пользование многолетней смесью трав однолетней травой, хотя бы двухукосной. Только корневая система *многолетнего злака* может придать пахотному горизонту комковатую структуру и пропитать комки перегноем, и только

многолетнее бобовое может снабдить образовавшийся перегной поглощенным катионом Ca˙˙. Травяное поле пашется непременно *возможно поздней осенью*, не летом и не весной. Вспашка производится *только плугом с предплужником* и ни под каким видом не боронуется, не дискуется и не укатывается.

Непосредственно за травяным полем ни под каким видом не может следовать ни озимый хлеб, ни пар. Несоблюдение последнего правила переводит севооборот в категорию паровых плодопеременных.

40. Ко второй группе растений принадлежат те, зимующие стадии грибных вредителей которых перезимовывают в пахотном горизонте почвы. В результате частого возвращения этих растений на то же поле, развивается явление, известное под названием «почвоутомления» — льноутомление, кенафоутомление, подсолнечное, капустное и т. д. К этой группе растений принадлежат наиболее ценные культурные растения — все прядильные, все масличные, все овощные и все кормовые силосные и корнеплоды, твердая пшеница и пластовое просо. Все эти растения возделываются в луговом севообороте травопольной системы земледелия.

41. Роль многолетних трав в луговом севообороте несколько сложнее, нежели в полевом. Задача освобождения почвы от зимующих стадий грибных вредителей при культуре под открытым небом приемами стерилизации и дезинфекции еще не решена. Эти приемы разработаны для культуры под стеклом. Выработка селекцией рас, иммунных от этих вредителей, не дала положительных результатов. Остается один старый испытанный способ постановки аэробных зимующих стадий грибных вредителей в анаэробные условия. Под покровом многолетних трав в почве создаются условия анаэробиозиса, которые и составляют причину неизбежного накопления в почве под многолетними травами перегноя и органических остатков. Самые выносливые вредители, например, причиняющие льноутомление почвы, совершенно уничтожаются в продолжение

четырех лет. Этот срок и применяется как предельный для продолжительности пользования травяным полем в луговом севообороте. Максимальная продолжительность пребывания многолетних трав на одном месте, например, в кормовых севооборотах, не должна превышать семи лет. В противном случае исключается возможность применения культурной вспашки, а простая вспашка разрушает все положительные достижения многолетней культуры трав. Уход за многолетним травяным полем крайне прост. Весной оно *никогда не боронуется*, а укатывается *тяжелым гладким катком*. Первый укос до момента цветения трав используется в форме укоса; последующие укосы могут быть использованы *правильной* пастьбой. *После* каждого укоса или окончания выпаса поле боронуется и, если нужно, удобряется. После вспашки травяного поля *плугом с предплужником* оно занимается в продолжении 5—7 лет вышеперечисленными культурами в порядке согласно плановым заданиям хозяйства.

42. Навоз в травопольной системе применяется исключительно в форме вполне перепревшего, приготовленного *по способу аэробного брожения*. Нормальное количество такого навоза равно *максимум* 8 т на гектар. Следовательно, расход энергии на перевозку сокращается в 5 раз. Применение такого навоза не требует парового поля и специальных двух вспашек; он вносится под любое растение, требующее удобрение, и под любую вспашку, лучше всего под нормальную — зяблевую вспашку. Навозная жижа при таком приготовлении используется в самом навозе и не требует особой вывозки. Все операции с таким навозом легко механизируются.

43. Направление сельскохозяйственного производства всякой области определяется ее *плановыми заданиями*. Плановое задание области всегда бывает сложным. Оно всегда относится и к растениеводству и к животноводству. Кроме того, плановое задание каждому из этих цехов производства может, в свою очередь, быть сложным. Кроме основного планового

задания, отдельного для каждой области, есть и несколько общих заданий, которые должны войти в план области. Эти задания сводятся к требованию обеспечения населения области продовольственными хлебами (обращение потребляющей полосы в производящую), к требованию обеспечения всего населения области, включая население городов и фабричных центров, молоком и молочными продуктами, и к требованию снабжения того же населения витаминной пищей — свежими овощами, ягодами и плодами. Таким образом, плановые задания всякой области всегда сложны. При распределении заданий области областными плановыми органами между отдельными органами задания претерпевают некоторое упрощение, но понятно, что все-таки остаются сложными.

44. Было бы большой ошибкой повторять районные плановые задания в заданиях хозяйственных единиц — совхозов, колхозов, слагающих район. Это значило бы возвратиться к универсальным севооборотам прежних единоличных хозяйств, ориентировавшихся на рыночную конъюнктуру.

45. В комбинации мероприятий травопольной системы многолетние травы полностью окупаются большой и устойчивой прибавкой урожаев ведущих культур. Это играет огромную роль для животноводства, в котором урожай многолетних трав имеет значение основного витаминного корма. Себестоимость этого корма для животноводства при травопольной системе определяется только затратой энергии и труда на его перевозку.

46. Все вопросы перевозки кормов и навоза и переброски рабочих из одного хозяйства в другое или в промышленные центры легко разрешаются при организации машинно-тракторных станций, объединяющих энергетические и машинные потребности группы хозяйств. При этом достигается максимальное использование двигателей и машин.

47. Период однолетних культур после травяных полей не должен быть более продолжительным, чем 6—7 лет.

48. Только в травопольных севооборотах, гарантирующих

полную обеспеченность культур водой, создаются условия для выявления максимальной эффективности минеральных удобрений и селекционных сортов культурных растений.

49. Уже после первого, агротехнически правильного проведения культуры поля многолетних трав урожаи следующих за ними однолетних культурных растений, по крайней мере, утраиваются по сравнению с их урожаями при паровой системе земледелия и становятся совершенно независимыми от влияния засух.

СИСТЕМА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ БОРЬБЫ С ЗАСУХОЙ[30]

Постановление Совета Народных Комиссаров СССР и Центрального Комитета ВКП(б) «О мерах обеспечения устойчивого урожая в засушливых районах юго-востока СССР» отражает все основные достижения социалистической агрономической науки. Оно вводит в круг действенного производственного решения сокровенные замыслы и дерзания передовой науки и техники. Значение этого постановления измеряется не только тем огромным производственным эффектом, который дадут отмеченные в нем агротехнические мероприятия. Наибольшее значение этого постановления для производственных и научных работников агрономии, я бы сказал, со стороны системы научного подхода к решению вопросов, возникающих во взаимосвязи непрерывно изменяющихся процессов.

В самом деле, здесь, в этом историческом документе, развернута вся программа действий большевистского наступления на причины засухи и, в отличие от всякого рода попыток, которые рождались, главным образом, в «опытных» учреждениях, «убить» засуху одним приемом, постановление утверждает стройную, диалектически выдержанную и осмысленную систему агротехнических мероприятий, в которой каждое мероприятие связано глубокой причинной связью со всеми другими. Нарушение этой связи неминуемо и в том случае, если сознательно или бессознательно исключить из системы даже одно

какое-либо мероприятие. Именно потому все звенья этой системы должны к определенному государственным планом сроку получить безоговорочное полное практическое осуществление на полях колхозов и совхозов. Очень часто люди с избыточным запасом воображения, пренебрегая известными, достигнутыми наукой положениями, или не познакомившись с ними, начинают доискиваться нового всеобщего средства, которое одно было бы способно заменить всю систему. Очевидно, что такой путь искания порочен и вреден. Он уподобляется бесплодному исканию «философского камня». Задача научной и практической агрономии освоить в *строгой системе* то, что уже завоевано, ибо только на этой базе возможно плодотворное искание новых путей борьбы со стихией, но не слепо, не путем голого эмпиризма, слепого опыта, а продуманно диалектически. Отличный пример в этом отношении представляет замечательная практика наших стахановцев сельского хозяйства. Стахановцы полей добивались рекордно высоких урожаев в конце концов на основе того, чего уже достигла наука, но они самостоятельно привели эти достижения науки в строгую производственную систему и на этой прочной основе возвели ряд своих новых, глубоко продуманных приемов.

Неряшливость и безответственность в проведении совокупности отмеченных в постановлении Партии и Правительства мероприятий, выполнение их только «в основном» или на какой-то процент всегда будут пролагать путь засухе. В конце концов нельзя же до бесконечности сваливать все зло на безответную стихию. Об этом может быть речь только в том случае, когда производством до самого дна исчерпана вся агрономическая техника, все достижения агрономической науки, а таких примеров мы знаем весьма ограниченное количество. Позволительно спросить: кто виноват, руководитель позорно отстающего хозяйства, в котором больше половины плана посева было размещено по весновспашке, или засуха, в том, что хозяйство недобрало тысячи центнеров зерна и урожай по весно-

вспашке был почти в два раза ниже урожая по зяби? Очевидно, конечно, что стихия наносит нам сильнейшие удары, и с ней необходимо бороться так, как привыкли бороться большевики. Но совсем не следует забывать, что та же стихия ударяет вдвое сильнее там, где ей широко открывают двери пренебрежительным отношением к агрономической науке. И в то же время мы должны твердо помнить, что планомерная борьба за передовую агротехнику способна изменять даже и климат целых областей.

В конце концов климат не исключение из числа природных факторов, подчиненных в своем развитии общим законам диалектики. Климат должен изменяться, и он изменяется часто и с большой скоростью, ибо он представляет производное ряда взаимодействующих условий, также взаимно изменяющихся и во времени, и в пространстве. Система агротехнических мероприятий, которая предлагается Партией и Правительством для юго-восточных районов СССР, представляет средство действенного вмешательства в природные процессы, подчинения их задачам народнохозяйственного плана, а не приспособления к ним.

В своих выступлениях я не раз подчеркивал мысль, что борьба с засухой должна итти не столько по линии увеличения количественного притока воды к поверхности почвы, но в еще большей степени в направлении создания условий проникновения воды в самую почву и придания этой воде свойства прочного запаса.

Общеизвестен факт, что весной, даже в крайне засушливых районах, в почве создается такое избыточное содержание воды, что колхозы и совхозы вынуждены ожидать с началом полевых работ. Однако очень часто через каких-нибудь 20—30 дней этот запас уменьшается больше чем наполовину и не потому, что все это огромное количество воды было потреблено растением, а главным образом потому, что оно испарилось непосредственно почвой. До сих пор мы говорим о том, что в засушливых районах весной и летом выпадает весьма ограниченное коли-

чество осадков, но при этом забываем, что в конечном счете из того количества воды, что выпадает на почву, лишь очень малая часть, выражающаяся величиной порядка 15—30% всего годового количества осадков, используется непосредственно в сельскохозяйственном производстве. И из тех запасов снега, которые искусственно создаются мерами снегозадержания на полях колхозов и совхозов, значительно меньшая часть эффективно используется растением и бо́льшая часть утрачивается бесполезно. Таким образом наряду с мероприятиями, обеспечивающими накопление воды (снегозадержание, орошение), не в меньшей, а в большей степени должны быть представлены мероприятия, гарантирующие сохранение массы воды в почве для растения. Здесь прежде всего выступает крупнейшая и вместе с тем неотложная задача — превращение бесструктурных почв в почвы, обладающие прочной комковатой структурой, т. е. в почвы культурные, в которых прочная комковатая структура создает условия одновременной наибольшей наличности воды и пищи — двух главных условий плодородия.

Я не останавливаюсь на огромных положительных свойствах, которые несут в себе почвы, обладающие прочной комковатой структурой; этим полны все мои выступления в печати, но здесь чрезвычайно важно подчеркнуть одно — это способность структурных почв создавать прочный и большой запас воды, повышая таким образом коэффициент использования годового количества атмосферных осадков с 15—30% до 80% их общего количества.

Создание прочного запаса воды в почве резко повышает действенность обработки, удобрения и всех других агротехнических мероприятий. Даже на бесструктурных почвах стихийно, по условиям почвы, сложившийся благоприятный водный запас резко повысит действенность всех мероприятий агротехники. Достаточно указать, что, например, в условиях Чкаловской области, в МТС им. Вильямса, на участках, где

полностью осуществлены были правильные агротехнические мероприятия, урожай яровой пшеницы в 1937 г. составлял 27—36 центнеров с гектара.

Эти урожаи были получены на бесструктурных почвах, но в условиях частого выпадания атмосферных осадков. Однако в резко засушливом 1938 г. урожаи яровой пшеницы в лучшем случае достигали порядка 13 центнеров с гектара. Правда, и эти урожаи оказались в ряде случаев в два раза выше, чем там, где общий уровень агротехники был невысок, и выше средней многолетней урожайности по району. Этим мы еще раз подчеркиваем огромное значение рациональной системы агротехнических мероприятий и на бесструктурных почвах, но несомненно также, что отмеченный урожай оказался в 2—3 раза ниже урожая предыдущего более влажного года.

Разумеется, мы не можем дальше мириться с этими резкими колебаниями урожаев. Задача состоит в том, чтобы наше социалистическое сельскохозяйственное производство быстрее овладело водным режимом почв, а это возможно только, если переделать природу бесструктурных почв, придав им главное агротехническое условие действенного плодородия — прочную комковатую структуру. Такая переделка достижима, и при этом в полной мере *только в травяном поле правильного травопольного севооборота*, совокупным воздействием на почвы корневой системы смеси многолетних бобовых и рыхлокустовых злаковых трав.

Как известно, такие севообороты, как недалекое будущее, намечены к освоению в засушливых районах, и вводятся уже в настоящее время в тридцати машинно-тракторных станциях. Однако нормальное развитие многолетних трав возможно лишь в условиях полного очищения полей от сорняков. В условиях засоренных почв многолетние травы, если и могут иногда переносить угнетение сорняками, то за короткий срок своего пребывания в севообороте (в засушливых районах 2—3 года), они, вследствие этой неравной борьбы с сорняками, не успевая

должным образом оправиться, чрезвычайно слабо влияют на изменение отрицательных свойств почвы. После вспашки такого травяного поля хозяйство вместо урожая пшеницы собирает урожай, главным образом, сорняков. Такая масса сорняков появляется в результате того, что в толще пахотного слоя покоится до момента вспашки травяного поля огромное количество всхожих, набухших и яровизированных в природных условиях семян сорняков, уничтожить которые многолетние травы, разумеется, не могли.

Очевидно, что урожай трав в условиях засоренного поля чрезвычайно низок, а если укос производился на сено, то понижается и качество такого сена.

Именно здесь со всей силой должно сказаться положительное значение системы зяблевой обработки почвы (лущение жнивья одновременно с уборкой на глубину не больше 5 см, и последующей зяблевой вспашки *плугом с предплужником* на глубину 20—22 см) и систематической послойной обработки черного пара. Немедленное, повсеместное и безоговорочное осуществление этих двух систем обработки должно предшествовать посеву трав, и с этой стороны указанное постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б), помимо особых плановых соображений, совершенно правильно предусматривает постепенное освоение посевов многолетних трав в севообороте засушливого юго-востока.

Необходимо в кратчайший срок освободиться от засоренности полей — этого наследия варварского прошлого царского земледелия. Нельзя не отметить в этой борьбе с сорняками значение системы предпосевной обработки почвы под ранние яровые и особенно под так называемые поздние, как, например, просо и кукуруза. На первое место здесь выступает значение предпосевной культивации (без оборачивания пласта почвы), которой до самого последнего времени на юго-востоке не придавалось должного внимания, а в ряде случаев по «инициативе» мест она запрещалась.

Нельзя не отметить, что, к сожалению, очень многие наши культиваторы лишены набора лап плоскорежущего типа; в то время как последние особенно необходимы для засушливых условий юго-востока. Культивация, хотя бы и многократная, производится не глубже будущего посева культурного растения; более глубокая предпосевная культивация сильно снижает урожай, на свекле до 50%.

Но достаточно ли всех этих мер для того, чтобы придать урожаям устойчивость? Разумеется, нет, ибо плодородие зависит не только от качества почвы, но и от погоды. Следовательно, нам необходимо оказать непосредственное воздействие и на погоду. Вот здесь выступает ни с чем не сравнимая положительная роль лесных полезащитных полос, мощного природного проницаемого щита, отражающего массы сухого воздуха, которые приобретают не только иное направление своего тока, но охлаждаются и насыщаются водяным паром, поступающим в результате усиленного испарения листовой поверхности деревьев.

В организации полосного лесоразведения чрезвычайно существенно выдержать принцип планового охвата целых природных областей и районов, а не только, скажем, территории одного колхоза. Облесенная территория одного колхоза — это лишь островок, который всегда будет «захлестываться» не сдерживаемыми в других частях волнами океана сухого воздуха. Значимость такого местного решения задачи лесонасаждения крайне не высока и не может оправдать произведенных затрат. Необходимо, чтобы эта работа в пределах района и области была подчинена единому предначертанию и строго увязана с землеустроительными работами по наложению в природе полей правильных травопольных севооборотов.

Другой весьма важный вопрос, решающий успешное развитие произведенных лесопосадок, — это уход за ними. Задача механизации ухода за полосами до сих пор еще не разрешена должным образом. Необходимо прежде всего отказаться от

чрезвычайно суженных междурядий, не позволяющих использовать трактор без того, чтобы не примять и полностью не уничтожить ряды посадок. Следует установить более широкие междурядья соответственно размерам трактора и прицепного инвентаря, т. е., повидимому, не меньше чем 2,2—2,3 м.

Таким образом, борьба с засухой есть вместе с тем борьба за повсеместное внедрение основ правильной агротехники, отмеченных решением СНК СССР и ЦК ВКП(б); это борьба за неотложное освоение в колхозах и совхозах травопольной системы земледелия.

Заканчивая настоящую статью, я не могу не выразить уверенность, что творческое единение работников передовой науки и социалистического сельскохозяйственного производства над разрешением вопросов борьбы с засухой даст стране положительные результаты.

ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ





ТРАВОПОЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ[31]

Все вопросы орошения засушливого юго-востока (Заволжья) связаны между собой тесной диалектической взаимосвязью и взаимозависимостью и представляют функцию «зональных» особенностей рассматриваемой почвенно-климатической области. Под «зоной» я отнюдь не разумею чего-нибудь стабильного, неподвижного, «извечного» в обычном понимании огромного большинства почвоведов.

Почвенно-климатическую зону в марксистско-ленинском понимании необходимо рассматривать как определенную стадию развития единого почвообразовательного процесса, протекающего в огромном промежутке времени, измеряемом несколькими десятками тысячелетий, в результате космического явления, известного под названием «прэцессионного» движения массы Земли (как планеты). Это движение Земли мы воспринимаем в качестве кажущегося явления периодического наступления и отступления оледенения, или так называемой повторяемости ледниковых эпох.

Промежуток времени между моментом выхода определенного пояса поверхности Земли из-под области вечного оледенения до момента вступления того же пояса в противоположную область холода и представляет тот период, в течение которого развертывается и заканчивается каждый повторный цикл развития деятельности биологических факторов на по-

верхности Земли. Постоянство существования двух противоположных областей холода или «вечного оледенения» определяется постоянством среднего наклона оси вращения Земли к плоскости эклиптики в 23,5°. Ясно, что области холода должны быть приурочены к оконечностям оси вращения Земли, т. е. к северному и южному полюсам. Правильность расположения областей холода в виде круговых секторов вокруг полюсов нарушается нутационным движением оси Земли и его возмущениями. В результате нутации полюсы холода не совпадают с полюсами оси вращения Земли, и так как все термические явления на поверхности Земли отстают от своих причин, то мы и встречаемся с фактом наличности нескольких полюсов холода вокруг каждого полюса оси вращения Земли. В сущности, мы имеем дело с геометрическим следом миграции оси вращения Земли вокруг своего среднего положения.

Прэцессионное вращение массы Земли не совпадает ни во времени, ни в направлении с ее суточным вращением. Оно совершается в направлении с северо-северо-запада на юго-юго-восток, обусловливая не только явление прэцессии, или «предварения равноденствий», но и целый ряд других явлений на поверхности Земли, которые мы привыкли объяснять неопределенным понятием «материковости». Не отрицая частичного влияния материковости и других привходящих причин на явления «возмущения» последствий основных причин, нельзя, однако, не признать, что основную причину несовпадения направления почвенно-климатических «зон» с направлением градусов широты представляет прэцессионное вращение массы Земли, совершающееся с северо-северо-запада на юго-юго-восток и определяющее общее направление почвенно-климатических зон с юго-юго-запада на северо-северо-восток.

Явление оледенения может выражаться в зависимости от форм рельефа территории суши, вступившей в область холода, или в форме ледников гренландского типа в случае горного рельефа, или в форме равномерного оледенения и промерзания

почвы и рухлякового покрова в случае равнинного рельефа. Также и степень интенсивности оледенения может быть самая разнообразная в зависимости от расстояния от полюса оси вращения, на котором осуществляется прохождение определенной территории через область холода. Сильное возмущающее влияние на выражение результатов прэцессионного вращения массы Земли окажет и движение материков.

Скорость прэцессионного вращения массы Земли, в грубом приближении, равна одному полному обороту в 100 000 лет. Следовательно, продолжительность полного цикла от выхода из одной области оледенения до вступления во вторую область холода, в грубом приближении, равна 50 000 лет. Очевидно, что при такой медленности темпа хода явления не может быть и речи о синхронизме (одновременности) ледниковых эпох Скандинавской, Уральской, Альпийской, Карпатской, Кавказской, Памиро-Алтайской, Алтайской и т. д. Они разделены периодами в десятки тысячелетий.

Воздействие биологических элементов на поверхностные горизонты суши на протяжении указанного периода в 500 веков и представляет полный цикл *единого почвообразовательного процесса*. Из предыдущего совершенно очевидно, что разбираемый единый процесс может получить двоякое выражение в зависимости от того, предшествует ли выходящая из области оледенения территория суши области высокогорного рельефа и, следовательно, она покрыта новыми ледниковыми наносами, на которых почвообразовательный процесс начинается с самого начала на новом минеральном субстрате, или освобождающаяся от оледенения территория предшествует обширному равнинному рельефу или широкому водному пространству. В последнем случае почвообразовательный процесс только прерывался низкой температурой области холода, и равнинная территория в области холода подвергалась только неизбежным процессам эрозии и денудации. По выходе из области низкой температуры на равнинной территории прерванный почвообра-

зовательный процесс лишь возобновлялся вновь. Первый случай находит отчетливое выражение в Европейской части СССР, и его изучение на основе марксистско-ленинской материалистической диалектики продвинулось уже значительно вперед. Второй случай представлен на обширных равнинах Азиатской части Союза в сложнейших комбинациях с проявлениями первого случая, и изучение его находится еще в стадии первоначального накопления конкретного материала.

Не менее очевидно, что единый почвообразовательный процесс, развертывающийся на колоссальных протяжениях от северного полюса до южного в восточном полушарии и от южного полюса до северного в западном полушарии, должен состоять из двух фаз. Первая фаза слагается из комплекса взаимоотношений между биологическими элементами суши и ее поверхностным рухляковым покровом, развивающихся в условиях температур, повышающихся от 0° к высокой средней температуре экваториальных областей; вторая фаза протекает в термических условиях, изменяющихся в диаметрально противоположном — зеркальном — направлении.

Анализ указанных взаимоотношений фаз почвообразовательного процесса находится еще в начальных стадиях своего развития, но уже имеются прямые указания на недопустимость механистического перенесения выводов, полученных изучением явления почвообразования в восточном полушарии, на соответствующие процессы западного полушария.

Тем более недопустимо также механистическое перенесение в условия СССР агротехнических выводов из положений почвоведения, сделанных на западном континенте, тем более что к ним присоединяется еще и явление качественно различных социально-экономических производственных отношений.

Почвенный покров рассматриваемой области засушливого Заволжья находится в стадии перехода от крайнего выражения дернового периода почвообразовательного процесса (его черноземной стадии) к степному периоду. Этим промежуточным со-

стоянием определяется чрезвычайная пестрота, комплексность почвенного покрова области. Кроме переходной стадии развития почвообразовательного процесса, вторую немаловажную причину почвенной пестроты области представляет наличность двух типов почвообразующих (материнских) пород, выраженных приблизительно равномерным распределением. Первая почвообразующая порода слагается карбонатной мореной, продуктом выветривания известняков, растертых и разрушенных последним постплиоценовым оледенением (Вюрм). Поверхностный горизонт карбонатной морены подстилается двумя горизонтами таких же карбонатных морен двух предыдущих постплиоценовых оледенений (Рисс и Миндель) и карбонатной же мореной последнего третичного оледенения (Гюнц). Четыре горизонта карбонатной морены разделяются друг от друга подстилающими каждый горизонт слоями кислой алюмосиликатной морены, в которую «нормально» переходит каждый горизонт карбонатной морены. Карбонатная морена отличается очень значительной мелкозернистостью и равномерностью механического состава, значительным содержанием углекислой окиси кальция и богатством элементами пищи растений, сосредоточенными в биологических фокусах. Прослойки кислой алюмосиликатной морены отличаются гораздо большей контрастностью механического состава, содержа часто как очень значительное количество глинистых элементов, так и одновременно песок, а иногда даже и хрящевые элементы. Постепенность перехода карбонатной морены каждого горизонта в подстилающий их слой кислой алюмосиликатной морены выражается в форме возрастающего книзу опесчанения карбонатной морены и постепенного усиления бурой окраски вследствие возрастающего содержания окиси железа.

Значительное содержание углекислой окиси кальция, переходящей в присутствии углекислоты в водорастворимый бикарбонат окиси кальция, определяет микроагрегатную структуру как карбонатной, так и подстилающей ее кислой алюмо-

силикатной морены. Вследствие этой микроагрегатной, или так называемой лёссовидной, структуры карбонатная морена получила название «палевого лёсса», а подстилающая ее кислая алюмосиликатная морена — «шоколадного лёсса».

Второй тип почвообразующей породы области представляет «пермская» морена, частично известная под названием «арало-каспийских», или «сыртовых», глин, трактуемых как отложения трансгрессии арало-каспийского водного бассейна. Основанием такого толкования ее происхождения служат три признака этой породы: чрезвычайно тонкий и выравненный механический состав, соленосность породы и частое нахождение в ней раковин моллюска кардиум, ныне в изобилии встречающегося в Каспийском море. Все три признака породы ни в какой мере не могут служить основанием признания ее морского происхождения. Порода, вполне аналогичная рассматриваемой, изобилует в Башкирской АССР, в Татарской АССР, в Горьковском крае, даже в Ивановской области и в Северном крае, куда арало-каспийский бассейн никогда не распространялся. При обнажении морских отложений происходит очень быстрый процесс их «опреснения». Моллюск кардиум в настоящее время обитает в Волге. Зато нахождение обильных остатков носорога, быка, пещерного медведя, бивней мамонта и слонов и недавнее нахождение экспедицией Всесоюзной академии наук целого черепа слона красноречиво говорят в пользу ледникового происхождения породы.

Фено-скандинавский ледник в последние четыре последовательные эпохи его повторения (Гюнц, Миндель, Рисс, Вюрм) своим восточным крылом снес огромные толщи пермских пестрых мергелей и отложил их рухляк на огромном пространстве — от южной части Северной области параллельно Уральскому хребту и по обе стороны Волги, вплоть до Каспийского моря. Эта «пермская» морена отличается от карбонатной своей малиновой окраской, чрезвычайной мелкостью и выравненностью механического состава, огромным содержанием окиси

железа, значительным содержанием азота; общими свойствами ее с карбонатной мореной представляются богатство карбонатом извести и проистекающая отсюда лёссовидная микроструктура.

Я уже упоминал о том, что почвенный покров рассматриваемой области находится в стадии перехода от дернового периода почвообразовательного процесса к его степному периоду. Сущность этой переходной стадии заключается в следующем.

Под покровом растительности луговой растительной формации, образующей на поверхности почвы сплошной дерн, протекает период почвообразовательного процесса, характеризующийся, в основном, неизбежным, прогрессивно протекающим процессом накопления в массе почвы органических остатков и аморфного перегноя. Процесс представляет функциональный качественный признак растений луговой формации как следствие того их существенного свойства, что плодоносившие побеги этой «луговой» флоры отмирают лишь глубокой осенью. До начала зимы эти побеги продолжают вегетировать, и все синтезированное ими органическое вещество частью потребляется на развитие новых вегетативных побегов, которые будут плодоносить на будущий год, частью же одновременно откладывается в форме запасных питательных веществ в различных органах их зимующих побегов — узле кущения, нижних междоузлиях, нижнем листовом влагалище, листьях, чешуях, луковицах, корневой шейке и т. п. Только с наступлением зимы плодоносившие побеги отмирают вместе со всей принадлежавшей каждому побегу корневой системой.

Совершенно очевидно, что в период отмирания плодоносивших побегов в начале зимы не может быть и речи о разложении отмершего органического вещества. Это разложение может осуществиться только начиная с весны будущего года. Условия весеннего разложения совершенно ясны.

В течение всей зимы в массе почвы ярко господствует установившаяся с момента замерзания поверхностного горизонта

почвы разность температур верхнего замерзшего слоя и нижних незамерзших. Вследствие этой разности температур, а следовательно, и разности упругости водяного пара, в этих слоях почвы происходит не прекращающаяся в течение всей зимы перегонка водяного пара из не замерзших слоев почвы в верхние замерзшие. Водяной пар сгущается вокруг кристаллов льда, начиная с поверхностного горизонта, наиболее охлажденного, и к весне поверхностный горизонт всякой почвы всегда насыщен водой до предела полной его влагоемкости. Весной, по оттаянии всякой почвы, в ней наступает первый максимум содержания воды.

Условия, в которых окажутся отмершие в начале зимы подземные остатки плодоносивших побегов многолетних трав, совершенно ясны. В почве господствуют условия анаэробиозиса, и органические остатки в такой почве могут разлагаться только анаэробным путем. Результаты анаэробного разложения в почве, покрытой покровом многолетних травянистых растений, также хорошо изучены. В этих условиях может подвергнуться полному распаду не бо́льше половины органических остатков, и при этом разложении образуется большое количество аморфного перегноя.

Казалось бы, что по мере высыхания почвы, покрытой многолетней травянистой растительностью, воздух будет проникать в почву, и в ней установятся условия аэробиозиса. Но нужно иметь в виду, что органическое вещество накопляется растениями в почве по схеме конуса, обращенного вершиной вниз, и максимальное количество мертвых остатков накопляется в самом поверхностном слое почвы. В непаханной почве, покрытой многолетними травами, растительные остатки самого верхнего слоя почвы будут разлагаться аэробным путем. Аэробное разложение совершается бурно, и весь кислород, стремящийся проникнуть из воздуха в почву, поглощается аэробным разложением, протекающим в поверхностном горизонте. В массе почвы под покровом многолетней луговой флоры и по

мере высыхания почвы в общем сохраняются условия анаэробиозиса, а следовательно, сохраняется половина всех корневых остатков и накопляется перегной. Интенсивность этого процесса прогрессивно нарастает.

Таким образом, под покровом растительности луговой (черноземной) степи протекает процесс накопления в почве органических остатков и перегноя. При этом на двух типах морены рассматриваемой зоны развиваются две разности черноземных почв. На менее богатой зольной пищей растений, азотом и глиной карбонатной морене («южнорусском лёссе») развивается «обыкновенный чернозем» и на очень богатой зольной пищей растений, азотом и особенно глиной пермской морене — «тучный чернозем» (обе разности в понимании Докучаева).

В первоначальных стадиях развития черноземов почвообразующая порода разделяется давлением корней на граненые комки. Обособившиеся комки пропитываются молекулярно растворимым перегноем, образующимся в процессе анаэробного разложения корней, оплетающих комки. Растворимый перегной под влиянием времени и понижений температуры переходит в нерастворимую в воде форму аморфного перегноя, прочно цементирующего механические элементы комка.

В результате прочной глубокой комковатой структуры развиваются типичные признаки той и другой разности чернозема. Их совершенная структура в массе слагается из вполне изолированных друг от друга комков, связанных между собой только густой сетью живых и мертвых корней, оплетающих каждый комок. Такая структура определяет полное отсутствие *волосного* передвижения воды как в нисходящем и восходящем, так и в горизонтальном направлениях. Вода проникает в такую почву только в результате ее проницаемости. По пути проникновения в структурную массу почвы вода впитывается в комки вследствие их волосности. При значительном количестве атмосферных осадков (таянии снегового покрова) вода скопляется слоем на границе подстилающей лёссовидной (ми-

кроагрегатной) почвообразующей породы, и здесь ее движение приобретает троякое изменение. Начинается прогрессивно замедляющийся нисходящий волосной ток воды в массу породы, иссушенной зимней перегонкой водяного пара в замерзшие горизонты почвы. Возникает неволосной поток почвенной воды, стекающей с равномерной и чрезвычайно замедленной скоростью по направлению уклона. На своем пути этот почвенный поток воды встречает неширокие, но неволосные трещины, всегда изобилующие во всякой морене (вследствие последующей осушки отложившейся из тающего материкового льда породы и ее выветривания). Часть воды почвенного потока устремляется по этим трещинам, питает грунтовые воды и регулирует меженный уровень рек. Таков водный режим обыкновенных и тучных черноземов.

Описанный водный режим определяет все функциональные свойства, типичные для этих почвенных разностей. Исключительное преобладание нисходящего неволосного тока воды определяет возможность сквозного промывания этих почв. Нисходящий ток регулярно повторяется ежегодно в период таяния снега весной, когда происходит и быстрое нагревание темноокрашенной почвы; менее регулярно возникает глубокое промывание почвы летом под влиянием продолжительных ливней или во время затяжных «обложных» дождей. Сквозное промывание всегда направляется от более теплых горизонтов почвы к более холодным слоям почвообразующей породы. При таких условиях температуры вода, по мере проникновения в глубину, все больше насыщается углекислотой и, переводя все возрастающее количество нерастворимой углекислой окиси кальция в водорастворимый бикарбонат окиси кальция, легко выщелачивает его до грунтовых вод. Этот процесс осуществляется только в почвенных горизонтах, так как, вследствие малой растворимости бикарбоната окиси кальция в воде, в почвообразующую породу проникает уже насыщенный его раствор. В результате этого процесса обыкновен-

ный и тучный черноземы не вскипают с кислотой и содержат кальций (и магний) только в состоянии обменных катионов, поглощенных перегноем и окисями железа и марганца в обыкновенных черноземах и перегноем, окисями железа и марганца и алюмокремневой кислотой в тучных черноземах. Поглощение катиона кальция (и магния) происходит из солей этих оснований с сильными кислотами (преимущественно серной). Наличность этих солей определяется в верхних горизонтах черноземов аэробным разложением органических остатков (преимущественно бобовых растений). В глубоких горизонтах присутствие упомянутых солей обязано разложению углекислой окиси кальция анионами сильных кислот, освобождающихся при поглощении катиона кальция в верхних горизонтах.

Остальные соли, освобождающиеся при аэробном разложении органических остатков в поверхностном горизонте чернозема, частью вымываются в грунтовые воды повторными нисходящими неволосными токами воды, частью вновь поглощаются новым поколением, преимущественно лугово-степных злаков, вегетирующих с самой ранней весны до наступления зимы.

Существенное свойство луговой растительной формации — ежегодное отложение в массе почвы под покровом этой флоры растительных остатков и перегноя — должно неизбежно привести путем накопления количественных изменений к обособлению качественно различных свойств среды, в которой осуществляется процесс накопления. Также неизбежно должны перейти в свою противоположность и функциональные условия среды развития растений, что, в свою очередь, должно обусловить смену флоры иной растительной группировкой, приспособленной к использованию новых условий.

Главную причину смены растительности черноземной степи представляет изменение водного режима почвы. Из предыдущего анализа водного режима обыкновенного и тучного черноземов с очевидностью вытекает способность этих почв

вмещать в своей массе все годовое количество атмосферных осадков. К этой воде присоединяется и то ее количество, которое зимой скопляется в почве путем перегонки водяного пара из горизонтов почвообразующей породы.

Этот предельный по своей абсолютной величине запас воды отличается одновременно и предельной *прочностью.* Под прочным запасом воды в почве я разумею то количество ее, которое находится в исключительном распоряжении произрастающих на почве растений и не может подвергаться бесполезной (с точки зрения агротехники) потере помимо растения. В рассматриваемом случае такой расход воды помимо растений сводится к двум моментам. К первому моменту относится просачивание ее в грунтовые воды. Этот расход (который не может быть признан бесполезным с народнохозяйственной точки зрения) благодаря малой скорости движения нисходящих струй в узких трещинах массы породы не может быть большим, судя по тому, что колебание годовых количеств атмосферных осадков отражается на колебаниях уровня грунтовых вод иногда по прошествии нескольких лет. Второй момент представляет непосредственное испарение воды с поверхности почвы помимо растений. В условиях черноземной степи этот момент сводится к ничтожной величине вследствие того, что поверхность почвы целинной черноземной степи всегда покрыта слоем в 1—2 см мертвого покрова из надземных растительных остатков. Как только верхний слой этого покрова высохнет на несколько миллиметров, он разрыхлится вследствие уменьшения объема элементов мертвого органического покрова при высыхании, и всякое испарение воды прекращается. Таким образом, почти весь очень значительный запас воды обыкновенных и тучных черноземов находится почти исключительно в распоряжении покрывающих целинную черноземную степь растений.

Испарение воды целинной черноземной почвой происходит равномерно и одновременно из всей массы почвы, пронизанной

корнями растений. Уже по одной этой причине — отсутствие разности потенциалов (напряжения) влажности — в различных горизонтах целинной черноземной почвы в ней не может возникнуть волосного тока воды в каком бы то ни было направлении. Кроме того, полная изолированность каждого комка черноземной почвы одного от другого служит таким же непреодолимым препятствием для возникновения волосного тока в любом направлении. Условия обеспеченности растений усвояемыми минеральными формами зольной и азотной пищи во всей пронизанной корнями толще обыкновенного и тучного чернозема также представлены в наиболее совершенном выражении. Все элементы пищи растений при аэробном разложении органических остатков в поверхностном горизонте чернозема выделяются в усвояемых минеральных формах, проникают в толщу черноземной почвы, растворяясь в воде каждого нисходящего неволосного тока, и впитываются в высушенные корнями комки чернозема.

Таким образом, условия максимального плодородия почвы, т. е. одновременное и непрерывное снабжение растений максимальным необходимым ему количеством воды и усвояемыми формами всех элементов зольной пищи и минеральных соединений азота, при слабокислой реакции почвы осуществляются в полной мере в обыкновенном и тучном черноземах. Результат такого осуществления условий плодородия почвы выражается в максимальной урожайности структурной черноземной почвы и в полной (100%) эффективности использования растением как воды, так и всех элементов их пищи.

Свойство растений луговой растительной формации ежегодно откладывать в массе почвы органические остатки и перегной привело к созданию прочной рыхлой комковатой структуры, определившей неосуществимость в черноземе волосного водного режима. Дальнейший ход процесса, очевидно, должен привести к заполнению всех неволосных промежутков между комками массой органических остатков. Перегной, который

в начале процесса всасывался комками, начинает также накопляться между комками, и очевидно, что с течением времени вся масса черноземной почвы сольется сплошь в одно волосное тело.

Ясно, что водный режим такой почвы должен коренным образом измениться. Дождевые воды могут проникать в такую почву только волосным током, т. е. с прогрессивно замедляющейся скоростью, и, как показывает опыт, в среднем в почву проникает около 30% дождевой воды, а 70% всего количества жидких атмосферных осадков стекает по уклону поверхности. Еще хуже обстоит дело с весенней снеговой водой. Ранней весной во всякой почве наступает первый максимум влажности, т. е. все *волосные* промежутки почвы заполнены водой. Так как в рассматриваемом случае *все* промежутки почвы только волосные, то очевидно, что к моменту весеннего таяния снега вся масса почвы заполнена волосной водой, и так как она не подчиняется гидростатическому давлению, то все количество снеговой воды должно стекать и стекает по уклону поверхности почвы. Так как в среднем в широтной зоне умеренного климата количество атмосферных осадков, выпадающих в форме дождя, грубо приблизительно равно выпадающему в форме снега, то в грубом приближении в почву в этих условиях может проникнуть лишь 15% годового количества осадков исключительно в форме волосной воды.

Весенний запас воды, очевидно, меньший, чем в начальной фазе развития черноземной стадии дернового периода, быстро используется богатой весенней флорой черноземной степи, и дальнейшее развитие луговой растительности будет целиком находиться в зависимости от частоты выпадения дождей. Запас воды в почве, возобновляемый летними дождями, также будет быстро использован флорой луговой степи. Таким образом, прежний, устойчивый водный режим луговой степи сменился прерывистым — полной обеспеченностью флоры водой в течение весны и летними засухами.

Под влиянием этих летних перерывов должно прекратиться вызревание семян луговых растений — их плодущие побеги отмирают, не успев образовать вполне вызревших семян, и луговая флора продолжает размножаться только вегетативными побегами. Вегетативное размножение растительного организма не может продолжаться беспредельно долгое время. После определенного срока вегетативного размножения, срока, различного для различных видов, растение целиком отмирает и должно смениться новым, развившимся из семени. Очевидно, что сменить естественно отмирающую флору луговой степи могут только такие растения, которые успевают образовать спелые семена до начала наступления летней засухи. Такими растениями могут быть однолетние и многолетние, с коротким периодом произрастания, семена которых созревают до наступления летней засухи и заносятся ветром, животными и т. д. Кроме того, остаются и из первоначальной флоры луговой степи такие расы, которые успели образовать спелые семена до наступления летней засухи и закрепили эту способность путем естественного отбора.

С появлением рано отмирающей флоры однолетних и многолетних растений произойдет резкое изменение условий почвообразования. Отмирание этих растений обусловлено, как и самое появление их, наступлением летней засухи. Однолетники отмирают со всей корневой системой; что касается рано отмирающих «многолетних эфемеров», то у них все плодоносившие побеги также отмирают целиком со всеми подземными органами, кроме остающихся в почве, вновь образовавшихся луковиц, клубней или укороченных корневищ, которые развивают новые корни лишь только осенью, при наступлении дождливого периода. Живыми со всей корневой системой остаются только неплодоносившие подземные стеблевые органы многолетних растений «степной» растительной формации. Надземные органы их плодоносивших побегов отмирают целиком, а их корневая система и вегетативные побеги, начавшие развиваться

с момента зацветания плодущих побегов из их узлов кущения, остаются живыми, и не плодоносившие побеги во время засухи только утрачивают свои листья и лишь с наступлением осенних дождей вновь возобновляют кущение, прерванное засухой. Корневая система плодоносивших побегов отмирает зимой.

Вся масса отмирающего летом органического вещества откладывается в почве, когда содержание воды в ней достигает минимума. Этот глубокий летний минимум влажности, при котором содержание воды в почве падает ниже мертвого запаса, и представляет первоначальную причину «выгорания» степи. Ясно, что на место испаренной воды во все волосные промежутки проникает воздух и во всей массе почвы установятся условия аэробиозиса. Процесс поглощения кислорода воздуха поверхностным слоем органического вещества, бывший причиной преобладания анаэробиозиса в массе почвы «черноземной степи», уже не может проявиться в условиях «сухой степи». Поверхность почвы черноземной степи всегда покрыта сплошным дерном, и почва нигде не выступает на свет. Отмирающая ежегодно максимальная у поверхности почвы масса органического вещества располагается в виде густой пространственной сети, легко задерживающей в самом тонком слое весь кислород, проникающий в почву. В обстановке сухой степи почва только ранней весной во время первого максимума влажности почвы покрыта сплошным растительным покровом, не образующим, однако, дерна. Отмирание растительности совершается скачками. Первыми отмирают многолетние весенние эфемеры, и их широко рассеянные остатки быстро разлагаются при высокой температуре. За ними через несколько времени следуют однолетние растения, отмирающие при таких же условиях и с такими же последствиями. Отмирание растений в пределах каждой упомянутой группы совершается также скачками в связи с различной «скороспелостью» слагающих их видов и разновидностей. Освободившиеся после отмирания двух первых групп растений

пространства уже не могут быть заняты другими растениями: поверхность почвы настолько высохла, что возможность прорастаний семян исключена.

Таким образом, развившийся из раннего поздний весенний ландшафт сухой степи, в основном, составляется разреженным покровом многолетних растений степной растительной формации. После отмирания плодоносивших побегов этих растений (главным образом, злаков и осок) их органические остатки подвергаются также преимущественно аэробному разложению, так как сплошной покров многолетнего дерна, типичный для луга и луговой степи, отсутствует, остатки эфемеров и однолетников уже успели разложиться и ничто не препятствует свободному проникновению кислорода в массу почвы сухой степи. После отмирания основной массы растительности сухая степь вступает в свой ранний осенний (или поздний летний) ландшафт, слагающийся из еще более изреженного стояния глубококоренных многолетников (полыней, кермеков, астрагалов, люцерн), вегетирующих до глубокой осени, когда с началом осенних дождей к ним присоединяются вновь развивающиеся вегетативные побеги злаков и осок, надземные части которых убиваются только зимними морозами (кроме типца, сохраняющего зеленые листья в течение всей зимы).

Совершенно ясно, что раз в почве периодически в течение каждого лета устанавливаются ярко выраженные условия аэробиозиса, то не только прекращается процесс накопления в почве органических остатков и перегноя, но должен установиться и процесс разрушения ранее накопленных в течение дернового периода почвообразовательного процесса органических остатков и перегноя. Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока дерновый период, развиваясь в порядке своего затухания, не перейдет в свою противоположность — в степной период почвообразовательного процесса.

Проявление степного периода воспринимается нами в стадии апогея его прогрессивного развития в форме почвенной «зоны»

сухих степей, сложенной, в основном, почвенным покровом, обладающим тремя общими функциональными свойствами: *бесперегнойностью*, *бесструктурностью* и *соленосностью*.

Такие бесперегнойные почвы, содержащие от 1 до 2% органического вещества, состоящего исключительно из *живых* органов растений и из микроорганизмов, в полной мере сохраняют способность избирательного «поглощения» элементов пищи растений.

Яркая иллюстрация положения, что избирательная «поглотительная способность» представляет качественный признак не минерального субстрата почвы, а развивающихся на нем и в его массе *живых* организмов, и что понятие о *почве* неотделимо от понятия *развития* в ней живых организмов.

Не менее ясно, что переход дернового периода почвообразовательного процесса в его степной период должен протекать во времени, в течение которого должны развиться общие функциональные свойства почвенного покрова сухой степи из противоположных функциональных свойств почвенного покрова черноземной степи — *его перегнойности*, *структурности* и *несоленосности*. Этот процесс может быть, по существу, характеризован как процесс *деградации* почвенного покрова черноземной зоны, а та область, к которой принадлежит и засушливое Заволжье и которая в настоящее время переживает процесс перехода дернового периода почвообразования и процесс его степного периода, может быть названа *зоной деградирования черноземов*, употребляя слово деградация в смысле сокращенной характеристики процесса разрушения ранее накопленных в почве органических остатков и перегноя (а не в обычном неопределенном понимании почвоведов-морфологов).

Процесс деградации нельзя рассматривать как простое явление, вне взаимозависимости с очень сложными условиями окружающей среды, условиями, которые, в свою очередь, подвержены непрерывному процессу изменения под влиянием

прогрессивного развития или затухания самого процесса деградации. В этой взаимосвязи ряда непрерывно изменяющихся в своем развитии процессов можно разобраться только путем диалектического анализа, и только путем такого сложного анализа можно притти к более или менее правильному разрешению далеко не простых вопросов, поставленных задачей орошения Заволжья.

Развитие последствий процесса заполнения неволосных промежутков между комками структурных черноземов органическим веществом чрезвычайно многообразно и сильно осложняется влиянием на ход развития природного почвообразовательного процесса результатов примитивных приемов воздействия человеческого общества на почву как на «всеобщее средство производства». Хищнические приемы использования — *эксплоатации* природных производительных сил почвы и продолжение всех эпох классового общественного строя (рабовладельческой, феодальной, капиталистической) — нельзя характеризовать иначе, как примитивные.

Использование *элементов* плодородия почвы, воды и пищи растений (факторов жизни зеленых растений, а следовательно, и урожайности сельскохозяйственных угодий) не может осуществляться иначе, как в неизбежном сопровождении процесса нарушения *условий* ее плодородия. Нарушение условий плодородия почвы — синоним разрушения прочности структурных элементов почвы, а следовательно, и самой структуры. Утрата почвой структуры неизбежно вызывает явление антагонизма элементов плодородия почвы и отбрасывает сельскохозяйственное производство в стадию его примитивной варварской стихийности, стадию, исключающую всякую возможность осуществления одной из важнейших основ бесклассового общества — плановости всех его производств. Стихийность урожайности заставляет заменять плановость сельскохозяйственного производства расчетами на среднюю величину стихийной урожайности. Этот путь господствует

при капиталистических условиях землепользования и землевладения. Он находится в непримиримом противоречии с главнейшей основой бесклассового общественного строя — высокой производительностью труда.

Поэтому всякая попытка осуществить в условиях социалистического строя техническую организацию сельскохозяйственного производства на основе механического перенесения систем агротехнических мероприятий, выработанных в условиях капиталистического строя, без их углубленного детального диалектического анализа заранее принципиально обречена на неудачу.

В условиях настоящего исторического момента резкого и решающего обострения классовой борьбы, в момент ликвидации последних остатков капиталистических классов в СССР к этому требованию нельзя не отнестись и в науке с чрезвычайным вниманием, с напряженной партийной бдительностью. В период решающих классовых боев нельзя терпеть вылазок врагов социалистического строя, как бы тщательно они ни старались прикрыться под флагом «аполитической» или «объективной» науки. Нельзя терпеть, чтобы под прикрытием этого на первый взгляд невинного лозунга враги пытались протаскивать в социалистическую хозяйственно-экономическую организацию производства агротехнические мероприятия, которые носят в себе задатки отрицательного влияния — агротехнику, выработанную в условиях капиталистического строя или других социально-экономических общественных отношений.

В настоящий исторический момент, когда победоносный рабочий класс и колхозное крестьянство под твердым руководством ЦК ленинской партии и ее вождя товарища Сталина развернутым фронтом завершают борьбу за социалистические формы организации сельскохозяйственного производства, в этот момент в глубоком тылу, в вузах, академиях, исследовательских учреждениях, ведомствах, протекает не менее напря-

женная борьба за наиболее быструю победу и укрепление социалистических порядков и производственного строя, за условия высокой производительности социалистического общественного труда. На этом фронте враг еще не окончательно побежден и продолжает еще гнусную работу, подготовляя удар в спину. Только в таком аспекте можно рассматривать разоблачаемые попытки вредительства в области сельскохозяйственной техники. И так же приходится объективно расценивать те «заблуждения» и «допущенные ошибки» неисправимых, по существу, защитников механического перенесения архаизмов тысячелетнего развития классового общества в условия социалистического общества, существующего только семнадцать лет. В глубокой убежденности и верности ленинского положения о значении высокой производительности труда для нового общественного строя лежит стимул непреклонной большевистской стойкости защитников и пропагандистов создания условий высокой производительности труда в крупном социалистическом сельскохозяйственном производстве.

Установившееся в течение природного развития почвообразовательного процесса преобладание волосного водного режима во всей массе обыкновенного и тучного черноземов влечет за собой ряд последствий, связанных между собой диалектической причинной взаимозависимостью. В эту взаимозависимость вовлекаются не только элементы почвенного покрова, но и элементы окружающей среды, т. е. климата, и ясно, что взаимосвязь элементов почвенного покрова и элементов климата должна немедленно отразиться на характере производственного использования почвы, вводя его, как и во всех периодах почвообразования, в число взаимозависящих элементов, слагающих почвообразовательный процесс.

Условия волосного передвижения воды в рассматриваемой стадии развития черноземов в разные сезоны вегетационного периода будут различны в зависимости от направления движения. Нисходящий ранний весенний ток, путем которого

«рассасывается» первый весенний максимум влажности, осуществляется в двух направлениях. Тотчас по сходе снегового покрова и по оттаянии почвы установится восходящий ток, побуждаемый высыхающей поверхностью почвы. Ток этот быстро затухнет под влиянием прогрессивного развития надземных органов растительности, которые быстро перенесут процесс высыхания почвы в ее массу, пронизанную корнями растительности. Только во вспаханной и незанятой озимыми посевами и свободной от озимых и корневищных сорняков почве этот весенний восходящий ток воды может получить длительное выражение. Одновременно с восходящим током весной разовьется и нисходящий ток от нижней границы горизонта первого весеннего максимума влажности, побуждаемый большой сухостью глубоких горизонтов, высушенных зимней перегонкой водяного пара. Весенний нисходящий ток отличается в среднем большей продолжительностью, чем восходящий.

Совокупность этих явлений объясняет существование часто встречающихся в природных условиях одной или нескольких прослоек более влажной почвы, или так называемой висящей воды, не прибегая к допущению второго слоя, так называемой пленочной формы воды. Последняя гипотеза противоречит независимости волосного движения воды от влияния силы тяжести и гидростатического давления. Она могла возникнуть только в результате применения механических сил такой интенсивности, которая никогда не встречается в природных условиях. Такие механические опыты в искусственной обстановке лишний раз подтверждают положение, что в природе не существует твердых перегородок между явлениями и что различные явления и свойства природных тел, воспринимаемые нами как самостоятельные, в действительности представляют проявление различных форм движения материи — являются неотъемлемыми свойствами, присущими материи, как время и пространство. Вместе с тем такие механические

опыты ни в какой мере не могут служить основанием для отрицания диалектического скачка при переходе количества в качество.

Весенний нисходящий волосной ток воды проходит в таких же термических условиях, как существовавший раньше неволосной. Он переходит из прогревшихся уже верхних горизонтов в более холодные, еще не прогревшиеся нижние горизонты почвы. Очевидно, он может оказать такое же выщелачивающее влияние на углекислую окись кальция карбонатной и пермской морен, как и неволосной ток. Неволосной ток производил сквозное промывание толщи породы и уносил растворенный бикарбонат извести в поток грунтовой воды. Проникновение волосной воды ограничено новыми волосными свойствами почвы. Даже в случае мощности почвы, меньшей, чем та глубина, на которую может проникнуть прогрессивно затухающий ток волосной воды, нисходящий волосной ток воды не может превратиться в неволосной и проникает исключительно до глубины, определяемой средней крупностью микроагрегатов лёссовидной породы.

Когда нисходящий волосной ток воды под влиянием иссушения поверхностного слоя почвы неизбежно обратится в восходящий, то его движение будет совершаться в диаметрально противоположных условиях температуры. Вода будет беспрерывно выделять растворенную в ней углекислоту, бикарбонат извести будет обращаться в карбонат окиси кальция, который вследствие своей нерастворимости будет оседать в массе породы, в том горизонте ее, где осуществилось преобразование нисходящего тока воды в восходящий. В результате ежегодного повторения этого процесса на глубине предельного волосного промокания породы обособится горизонт, обогащенный карбонатом окиси кальция, иначе — *горизонт бурного вскипания* породы с кислотой. Так как глубина горизонта перехода нисходящего тока волосной воды в восходящий ежегодно изменяется в зависимости от состояния погоды, опре-

деляющего быстроту высыхания верхнего слоя почвы, то и горизонт бурного вскипания почвы всегда получается растянутым, достигая часто нескольких десятков сантиметров мощности.

Горизонт бурного вскипания, или *карбонатный горизонт*, представляет типичный признак всех разностей почв переходной и степной почвенных зон. Развитие его может быть выражено очень различно, от простого вскипания на водоразделах до обособления ярко оформленного «уплотненного» горизонта мощностью до 50 см в отрицательных элементах рельефа. В горных местностях с ярко выраженным рельефом приток бикарбоната настолько ярко выражен, что развитие уплотненного горизонта захватывает всю толщу почвы и, начиная с самой поверхности до глубины около 50 см, вся почва сцементирована углекислой окисью кальция. Несомненно, что в данном случае к волосному току присоединяется и ток почвенной воды (Дагестанская АССР).

Часто приписывают уплотненному горизонту вследствие его большой плотности функцию расчленения всего водного режима всей толщи рухляковой породы на два изолированные водные режима: нижний, берущий начало в горизонте грунтовой воды, и верхний, возникающий в результате волосного проникновения атмосферной воды в почву. С этим нельзя согласиться, как с элементарной ошибкой дедуктивного мышления, рассматривающего явления в статическом разрезе и с морфологической стороны. Образование уплотненного карбонатного горизонта представляет следствие, а не причину ограниченности глубины проникновения *нисходящего* волосного тока воды в бесструктурную почву вследствие прогрессивной замедленности этого нисходящего движения и неизбежного перехода его в восходящее, скорость которого зависит от условий, в которых оно совершается. Влияние уплотненного карбонатного горизонта на разобщение грунтового волосного водного режима от поверхностного может иметь место только

в двух случаях: когда уровень грунтовой воды (неволосной) повысится вследствие гидростатического давления до расстояния около 2 м (в среднем) от поверхности. В этом случае восходящий ток воды, дойдя до уплотненного горизонта, претерпит в нем настолько сильное замедление, что часто этот горизонт приходится рассматривать как практически непроницаемый. То же явление может встретиться и в том случае, когда поверхность почвы изменит свою абсолютную высоту (например, путем развевания или смыва). В этом случае нисходящий волосной ток будет стремиться проникнуть глубже уплотненного горизонта, и это окажется возможным вследствие чрезвычайной постепенности перехода тонких капилляров карбонатного горизонта в более широкие капилляры лёссовидной породы. Так как при нисходящем токе во втором случае сохраняются прежние термические условия — понижение температуры по мере углубления тока воды, то это влияет на передвижение карбонатного горизонта на большую глубину и часто приводит к образованию двух и большего числа карбонатных горизонтов.

Отложение углекислой извести в лёссовидных породах всегда происходит в чрезвычайно тонко измельченной аморфной форме. Только в очень грубочастичном обломочном рухляке известняков встречаются кристаллические сталактитообразные натеки известкового шпата.

Очевидно, что позднее весеннее, летнее и раннее осеннее движение волосной воды будет в среднем протекать в одних и тех же термических условиях — нисходящий ток в условиях понижающейся с глубиной температуры, восходящий ток в условиях повышающейся с приближением к поверхности почвы температуры. Поэтому и влияние всей совокупности этих токов на передвижение бикарбоната окиси кальция и отложение карбоната извести будет такое же, как только что описанное.

Совсем в других условиях будет происходить более позд-

нее осеннее движение волосной воды. Максимум температуры почвы, начиная с лета, медленно передвигается в глубину, постепенно уменьшаясь в своем абсолютном выражении. И с осени начинаются охлаждение почвы с поверхности и постепенное затухание с глубиной повышенной летней температуры. Поэтому восходящие осенние токи почвенной волосной воды, возникающие во время всякого перерыва осенних дождей, неизменно совершаются по направлению от более теплых слоев почвы к более холодным. В сплошной волосной массе почвы весь запас воды в ней охватывается этим движением, которое не прекращается и после замерзания почвы, когда усиливающийся процесс сгущения водяного пара в лед беспрерывно поддерживает постепенно углубляющуюся разность влажности — стимул восходящего волосного тока.

Таким образом, восходящий волосной ток воды в течение всей зимы будет вновь растворять в карбонатном горизонте углекислую известь и, обращая ее в бикарбонат окиси кальция, разносить его вверх по всей массе незамерзшей почвы. Ранний весенний восходящий волосной ток, совершающийся в тех же термических условиях до начала прогревания почвы, пропитывает бикарбонатом извести и весь промерзший слой чернозема.

Очевидно, что условия рельефа, развевания и смыва почвы, так же как и условия сельскохозяйственного использования почвы, создадут бесчисленное разнообразие глубины и интенсивности нового признака чернозема — его *вскипания с кислотой по всему разрезу вплоть до поверхности*. Этот признак лежит в основе выделения новой разности (стадии развития), так называемого южного чернозема (приазовского, предкавказского, кубанского), очевидно, принадлежащего к переходной зоне (первоначальная стадия развития переходного периода от черноземной стадии дернового периода к степному периоду).

* * *

Установившийся исключительно волосной поверхностный водный режим почвенного покрова переходной зоны, очевидно, должен глубоко отразиться на изменении всего режима и баланса воды всей толщи почв и почвообразующей породы, равно как и на водном балансе всей зоны. Ясно, что эти изменения должны также неизбежно отразиться на изменениях ряда элементов, определяющих климат переходной зоны. Глубокая взаимосвязь и взаимозависимость стадий и периодов развития почвообразовательного процесса с развитием элементов климата (в пределах одного климатического широтного пояса) уже давно и ярко отразились в статическом понятии *почвенно-климатических зон*.

Раз проникновение атмосферной воды в массу почвы может осуществиться только волосным путем, то вследствие прогрессивной замедленности нисходящего волосного движения воды и независимости его от влияния силы тяжести и гидростатического давления количество *дождевой* воды, проникающей в почву, должно быть меньше количества выпадающего дождя. В среднем количество дождевой воды, проникающей в почву, будет 30% количества выпадающего дождя; 70% дождевой воды стекает по уклону поверхности почвы. Скопление весенней снеговой воды на поверхности почвы совпадает с первым весенним максимумом влажности почвы, т. е. с моментом, когда все почвенные капилляры заполнены водой и нового количества воды вместить не могут. Можно принять, что в широтном поясе умеренного климата годовое количество дождя в среднем приблизительно равно среднему годовому количеству снега. Так как все количество снеговой воды (100%) стекает по уклону поверхности почвы, а дождевая на 70% подвержена той же участи, то ясно, что из всего годового количества атмосферных осадков в среднем только 15% может проникнуть в почву.

Проникшее в бесструктурную почву количество воды обладает двумя свойствами; оно может проникнуть в почву лишь до ограниченной глубины, определяемой в бесструктурной почвообразующей породе ее механическим составом, а в лёссовидной — ее агрегатным составом в среднем не глубже 2 м (Гильгард); запас проникшей в бесструктурную почву воды отличается крайней степенью «эфемерности». Он тотчас после прекращения притока воды к поверхности почвы переходит в восходящий ток, скорость которого зависит от быстроты испарения воды с поверхности почвы и от количественного содержания воды в почве; или запас воды в почве потребляется растительностью, причем в горизонте распространения корней восходящего тока воды не возникает. Восходящий ток воды в этом случае может возникнуть только в горизонте ниже области распространения корней по направлению к горизонту их распространения.

Последствия этой стороны поверхностного водного режима бесструктурной почвы совершенно ясны. Прежде всего очевидно, что на всей территории бесструктурной почвы совершенно прекращается питание грунтовых вод атмосферными осадками. Этот момент в связи с изменением условий надпочвенного стока воды приведет к резкому изменению характера режима всей речной сети области развития бесструктурных почв.

Вследствие малой облесенности области, а следовательно, дружности весеннего таяния ее снегового покрова и в результате 100% надпочвенного стока снеговой воды весенние разливы всех рек области достигают максимальной величины. Интенсивность надпочвенного стока воды повлечет размыв — образование овражной сети и смыв поверхностных слоев почвы. Эти явления, развитые и под покровом природной травянистой растительности, достигают катастрофических размеров после примитивной распашки и такого же сельскохозяйственного использования почвенного покрова области. Снесенные смывом механические элементы почвы и размытые элементы

почвообразующей породы подвергаются сортировке в речных руслах. Мелкие элементы пыли и глина уносятся в бассейны впадения рек, крупные элементы — песок, хрящ и камни — или откладываются в русле при всяком уменьшении скорости течения или выносятся разливом на бечевники и после спада вод разлива разносятся ветром, образуя дюны, вздутые пески и барханы (кучугуры).

После спада весенних вод режим рек может быть двояким в зависимости от характера самой реки. Реки, весь водосборный бассейн которых лежит в области развития бесструктурных почв, по большей части совсем пересыхают, обращаясь в так называемые *балки*, в которые впадает овражная сеть. Балки сохраняют все признаки рек — пойму, террасы и пр., и только русло их покрыто растительностью, так как питание их из первого горизонта грунтовой воды совершенно прекращено. В русле балок ежегодно весной откладываются и передвигаются с весенними паводками грубые наносы из разнообразных элементов: песка, хряща, камней, журавчиков, неразмытых комков почвы и т. п. Часто русло балок превращается в ряд бочагов, образующихся вследствие пересыпки русла вышеупомянутыми наносами и овражными выносами. Часть бочагов может сохранять воду в течение всего года вследствие пополнения ее ливневыми водами. Иногда русло балок может прерываться озерами, представляющими подобные же более глубокие бочаги (бывшие омуты), питаемые более глубокими горизонтами грунтовых вод, область питания которых пространственно шире территории бесструктурных почв.

Сохраняют характер неперемежающихся, постоянно текущих рек только такие, водосборный бассейн верховьев которых или их больших притоков лежит в зоне, сохранившей в значительной части лесной покров, или реки, истоки которых лежат в области ледников. Но и реки этого порядка, входя в область бесструктурных почв, претерпевают глубокие изменения в своем режиме. Их меженный уровень после мно-

говодного весеннего разлива быстро понижается до своего минимального, часто несудоходного уровня. Кроме того, фарватер реки ежегодно после весеннего разлива оказывается загроможденным песчаными мелями и перекатами, отлагающимися каждый раз на новых и неожиданных местах. Степень понижения меженного уровня может дойти до полного исчезновения течения даже таких рек.

Комбинация бочажной, питаемой местами выходами («ключами») более глубоких горизонтов грунтовой воды с исчезновением нижнего течения русла реки может образовать реку «без начала и конца».

Понятно, что все ключи, питавшиеся из первого горизонта воды, также иссякают, и о них сохраняется только воспоминание, зафиксированное в названиях урочищ или населенных мест. Сохраняются лишь немногочисленные ключи, определяемые выходами более глубоких горизонтов грунтовых вод. Такие ключи обыкновенно приурочены к нижним концам глубоких оврагов.

Следует обратить внимание на неправильность переоценки так называемой дренирующей роли овражной сети, которой обыкновенно приписывают исчезновение грунтовой воды первого горизонта. С таким чисто механическим связыванием в порядке причинной зависимости двух совместно существующих явлений, конечно, согласиться нельзя, так как диалектический анализ приводит с неопровержимой убедительностью к выводу, что оба явления — наличность овражной сети и исчезновение первого горизонта грунтовой воды — представляют функциональные следствия одной и той же причины — установления волосного порядка водного режима почвы как функционального следствия ее бесструктурности.

* * *

Не менее глубокие и сложные процессы, развивающиеся под влиянием волосного водного режима почв переходной

зоны, охватят и водный баланс самой почвы. Мы уже коснулись одного из функциональных следствий бесструктурности почвенного покрова переходной зоны — незначительности и эфемерности запаса воды в почвах этой зоны.

Вследствие чрезвычайной медленности волосного нисходящего движения воды в бесструктурной почве (причины сельской осенней дорожной распутицы) осенний запас воды в такой почве не может охватить значительные ее толщи. Осенью запас воды в почве достигает лишь своего второго максимума. Поэтому процесс зимней перегонки воды из незамерзших горизонтов в замерзшие получает значительное количественное выражение, т. е. иссушение горизонта почвообразующей породы будет значительное. Эта потеря воды почвообразующей породой будет безвозвратной. Тотчас по оттаянии почвы начнется испарение воды поверхностью почвы, количественное выражение которого будет максимальным при всяких условиях вследствие максимального содержания воды в почве (первый весенний максимум воды равен полной волосной влагоемкости, а так как все промежутки бесструктурной почвы волосные, то в бесструктурной почве он равен полной ее влагоемкости). Сильное испарение поверхности почвы вызовет энергичный восходящий волосной ток воды, равномерный или ускоренный (в зависимости от условий погоды).

Одновременно с восходящим током возникает и нисходящий волосной ток воды от горизонта весеннего максимума к горизонту, иссушенному зимой, — ток, прогрессивно замедляющийся. Этот, последний, ток очень скоро прекратится и будет обращен в ток восходящий, переменной скорости, направленный в область развития корневой системы растений, покрывающих почву. Очевидно, что как только начнут развиваться надземные органы растительного покрова почвы, так тотчас все испарение воды будет перенесено в горизонт распространения корневой системы растений. Это испарение воды всей массой, пронизанной корнями почвы, сразу прекратит непо-

средственное испарение воды поверхностью почвы, а следовательно, и возбуждаемый им восходящий к поверхности ток воды. В то же время иссушение корнеобитаемого горизонта немедленно вызовет восходящий переменной скорости ток из почвообразующей породы. Этот восходящий ток и остановит нисходящий весенний ток, направленный к почвообразующей породе. Таким образом, все количество воды, перенесенное зимой в замерзающий горизонт, будет им испарено в течение вегетационного периода. Это явление будет повторяться ежегодно.

Пополнение количества воды, утраченного почвообразующей породой, путем зимней перегонки из еще более глубоких слоев неосуществимо. Глубокие слои отличаются постоянством одинаковой температуры в течение круглого года; ниже этого горизонта идет постепенное нарастание температуры (термический градиент Земли). При таких условиях явление перегонки неосуществимо или осуществляется в ничтожном количественном выражении. Также неосуществимо пополнение воды иссушенного горизонта водой атмосферных осадков вследствие неограниченности глубины их проникновения в бесструктурную почву (средний максимум 2 м, максимум для лёссовидных пород 1,5 м).

В результате комбинации разобранных процессов по всей переходной зоне бесструктурных почв, начиная со средней максимальной глубины 1,5 м и вплоть до бывшего первого горизонта грунтовых вод, установится так называемый мертвый горизонт (Г. Н. Высоцкий). Мертвый горизонт отличается постоянством минимального содержания воды, определяемого термодинамическими условиями его залегания. Содержание воды в нем лежит ниже предела возможности ее проникновения в корни растений.

Очевидным функциональным следствием установления мертвого горизонта в переходной зоне будет крайнее уменьшение *абсолютной* величины запаса воды первого весеннего макси-

мума влажности почвы. Ясно, что это абсолютное количество должно быть равно величине второго осеннего максимума предыдущего года, так как только из этого запаса может осуществляться зимняя перегонка воды в замерзший слой почвы. В течение зимы в этих условиях может произойти только перераспределение расположения запаса по толще почвы. Осенью проникшее в почву количество воды находилось в состоянии нисходящего движения. Замерзание почвы остановит это движение, и под влиянием перегонки водяного пара с нижней границы промокшего слоя и конденсации пара в ледяные кристаллы поверхностных горизонтов все количество проникшей осенью в почву воды окажется сосредоточенным в поверхностном горизонте до полного насыщения его волосной, а следовательно, и полной влагоемкости.

Следствием малой прочности небольшого весеннего запаса воды в бесструктурной почве переходной зоны будет быстрое выгорание растительного покрова степи, кроме группы глубококоренных растений, черпающих воду из горизонтов грунтовой воды, лежащих ниже бывшего первого. Выпадающие летние дожди только в редких случаях — большой частоты их выпадения — могут изменить создавшиеся условия. Обычные короткие ливневые осадки никакого значения не имеют вследствие непрочности (быстрого испарения) небольшого запаса воды, который они могут создавать в почве.

Высокая степень высыхания степи в период выгорания повлечет сильное уменьшение объема органических остатков и перегноя, заполняющих все промежутки между комками и находившихся весной в состоянии крайнего набухания от влажности. Так как органическое вещество пронизывает сплошной сетью всю массу почвы, совершенно изолируя каждый комок один от другого, то высыхание органического вещества вызовет сильное сокращение объема всей массы почвы и образование в ней глубоких трещин.

Поэтому в массу почвы, в которой только что начался про-

цесс аэробного разложения отмершей растительности, проникает атмосферный воздух. Проникновение кислорода не только обеспечит беспрепятственное аэробное разложение глубоких частей свежеотмерших корней, но и вовлечет в это разложение и массу остатков ранее отмерших корней и перегноя, накопленных в течение стадии преобладания анаэробного процесса. Аэробный процесс начинается с момента выгорания степи, когда корневая масса отмершей растительности еще содержит некоторое количество вегетационной воды. Раз аэробный процесс начался, то природное высыхание разлагающегося вещества, особенно в условиях почвенной массы, не может его остановить. Обязательный продукт этого разложения — вода, и она непрерывно поддерживает необходимую влажность субстрата. Этим путем вовлекается в аэробное разложение и весь накопленный почвой ранее запас органического вещества.

Процесс аэробного разрушения органического вещества почвы переходной зоны стимулируется еще и процессом циркуляции в почве раствора бикарбоната окиси кальция. Этот раствор нейтрализует образующиеся в процессе аэробиозиса азотистую и азотную кислоты, равно как и свободную ульминовую и другие органические кислоты, образующиеся во время анаэробных фаз процесса деградации чернозема, сменяющих аэробную фазу после смыкания трещин почвы при наступлении осеннего периода дождей. Поэтому и анаэробный процесс в почвах переходной зоны должен также утратить свой существенный признак — накопление органического вещества, как он утрачивает его в условиях притеррасной области в зоне поймы лесо-луговой растительной зоны.

Образование летом глубоких трещин в почвах переходной зоны играет большую роль в развитии уже упоминавшегося процесса образования оврагов. Летние дожди переходной зоны, носящие преимущественно характер ливней, обрушивают на поверхность бесструктурной почвы большие массы воды в короткие промежутки времени. Вода, не успевая проникнуть

в массу почвы прогрессивно замедляющимся волосным током, устремляется бурным потоком по уклону поверхности. Ливневые дожди охватывают одновременно небольшие территории. Когда территория ливня занимает часть водораздела или верхних элементов склонов, то вода ливневого делювиального потока, устремляясь по уклону, встречает трещины почвы. Заполняя трещины, направленные поперек склона, вода впитывается в органическое вещество, и трещина замыкается. Но когда поток ливневой воды попадает в трещину, направленную вдоль уклона, бурный поток делювиальной воды быстро размывает стенки и дно трещины, выносят комки почвы и лёссовидную породу на склоны (П. А. Костычев). Так как территория ливней невелика и ливни сравнительно редко отличаются продолжительностью, то конус выноса в начале процесса развития оврага отлагается на склоне, и только в дальнейшем под влиянием весеннего делювиального стока снеговой воды овраг достигает берегов современной луговой террасы реки или балки.

Верхний конец оврага или «отвержка» (верха), начавшийся трещиной вдоль склона, всегда отличается вертикальными стенками. Так как трещины образуются под влиянием сокращения объема высыхающих растительных осадков одновременно всего корнеобитаемого слоя, то очевидно, что трещина своей равномерной шириной должна доходить до лёссовидной почвообразующей породы. Последняя легко подвергается размыванию и выносу. Это особенно относится к водораздельным областям, где и почвы отличаются меньшей мощностью и где осуществим только процесс сноса и исключена возможность наноса. Процесс выноса лёссовидной породы обусловливает осыпание вертикальных стенок вершины оврага, и то же «выплывание» лёссовидной породы обусловливает оседание всей массы корнеобитаемого горизонта у вершины растущего оврага или отвержка в виде круглого блюдца, так называемой предовражной западины (потяжины), образующей небольшой «во-

досборный театр». Несмотря на ограниченную площадь своего водосбора, эти западины, играют большую роль в процессе роста овражной сети, увеличивая и сосредоточивая струю делювиальной воды, питающую вершину оврага, и вовлекая в процесс оврагообразования не только трещины, направленные вдоль склона, но и поперечные.

* * *

Всё возрастающее развитие аэробного процесса и достижение анаэробным процессом под влиянием постоянной щелочной реакции среды возможности полной минерализации всех элементов органических остатков, ежегодно отлагаемых многолетней флорой, очевидно, должны привести к ежегодному образованию в массе бесструктурных почв переходной зоны значительного количества минеральных соединений (не только солей).

Это обстоятельство служит основанием для обособления нового понятия по отношению к стадии деградирования дернового периода и к степному периоду почвообразовательного процесса или к почвам так называемых переходной и степной зон. Новое понятие не совсем правильно формулируется как солевой режим почв упомянутых двух зон. Понятие «солевой режим» почти не применяется по отношению к почвам подготовительного и дернового периода не потому, что он в них отсутствует, а вследствие того, что его количественно малое выражение заслоняется его противоположностью — концентрацией элементов пищи растений в формы органического вещества, т. е. развитием избирательной поглотительной способности почвы и прогрессивным развитием условий плодородия почвы. Почвы же переходной стадии дернового и почвы степного периодов, сохраняя стационарное состояние развития избирательной поглотительной способности, характеризуются регрессивным развитием условий плодородия почвы.

Образование в почве минеральных соединений из органических их форм может осуществиться или путем аэробного, или

путем анаэробного разложения. Этими двумя путями могут разлагаться органические вещества различного происхождения. Органические остатки высших растений могут разлагаться безразлично тем и другим процессом, в зависимости от условий их отложения. Но все-таки мы должны отличать несколько случаев в разложении остатков высших растений.

Остатки глубококоренных растений (главным образом, многолетние полыни) разлагаются почти исключительно аэробным путем. Эти растения принадлежат к полукустарникам с главным стержневым корнем очень многолетним (у белой полыни до 100 лет, и, может быть, даже больше) и чрезвычайно глубоким (несколько десятков метров). Корневая шейка этих растений (подземная или надземная или одновременно обоих типов) ежегодно ранней весной образует однолетние травянистые побеги, причем каждый однолетний побег образует свои самостоятельные придаточные корни. Придаточная корневая система травянистых побегов ежегодно отмирает в период выгорания степи, и дальнейшее развитие однолетних побегов и отложение запасных питательных веществ в корневой шейке обеспечиваются водой и зольной пищей главным корнем из горизонтов грунтовой воды, расположенных ниже первого; однолетние стебли вегетируют до глубокой осени. Ежегодно отмирающая придаточная корневая система этих растений подвергается аэробному разложению.

Вторая группа — многолетних бобовых (голубая люцерна, астрагалы и др.) — по общему характеру развития не отличается от предыдущей, с той лишь разницей, что на однолетних придаточных корнях их развиваются клубеньки, содержащие азотусвояющие бактерии. К третьей группе растений, остатки которых разлагаются целиком аэробным процессом, принадлежат весенние эфемеры и однолетние степные злаки, отмирающие со всей корневой системой плодущих стеблей в период выгорания степи. Аэробным же путем разлагаются после выгорания степи и особенно после образования глубоких

трещин и все мертвые органические остатки, накопившиеся в почве в течение черноземной стадии дернового периода. Таким образом на долю анаэробного процесса остаются только те побеги степной флоры, которые начали развиваться после перерыва летней засухи, но не успели достаточно развиться до наступления зимних морозов и были ими убиты. Поэтому ясно, что на долю анаэробного разложения останется минимальное количество органических остатков и самый процесс пойдет на затухание. Тем более будет затухать выражение конечного результата анаэробного процесса — накопление органических остатков, так как в почве, в которой циркулирует раствор бикарбоната окиси кальция, все время будет нейтрализоваться выделяемая анаэробами ульминовая кислота, и работа анаэробов в отношении быстроты разрушения органических остатков мало будет отличаться от работы аэробов.

Что касается второй группы органических веществ почв переходной зоны — аморфного перегноя, то ульминовая кислота как продукт жизнедеятельности анаэробных бактерий не может быть ими использована ни как источник энергии, ни как источник пищи, и она может быть разрушена только аэробными бактериями. Свободная гуминовая кислота, накопляющаяся в почве в течение черноземной стадии, не может служить источником энергии для аэробов (Никитинский), но служит для них превосходным источником азота.

Наконец, органические кислоты, получающиеся при анаэробном разложении, нейтрализуются в почвах переходной зоны бикарбонатом извести и разлагаются аэробами. Восстановленные минеральные продукты, результат жизнедеятельности анаэробов, окисляются хемотрофными бактериями.

Таким путем в почвах переходной зоны органическое вещество постепенно разрушается и его зольные элементы переходят в минеральные соединения, среднее количество которых, конечно, весьма приблизительно (в сторону преуменьшения), может быть принято равным 50 000 кг, или 50 т на 1 га.

Динамика передвижения по массе почвы освобождающихся минеральных соединений в форме растворов в почвенной воде как в вертикальном направлении, так и приблизительно параллельно поверхности будет очень разнообразна и требует детального анализа.

Прежде всего обращает на себя внимание движение приблизительно параллельно поверхности почвы, в котором принимает участие подавляющее большинство минеральных соединений. Это движение осуществляется током *почвенной* воды (верховодки), возникающим ежегодно в период таяния снегового покрова. В поверхностном горизонте всякой почвы (в переходной и особенно степной зонах) всегда изобилуют неволосные промежутки (ходы червей, личинок насекомых, насекомых, мокриц, пауков, грызунов, истлевших корней и т. п.). Эти ходы настолько обильны, что гидротехнические сооружения, как правило, нельзя возводить непосредственно на поверхности почвы (осадка и деформация сооружений), а необходимо снять и удалить верхний слой «растительной земли» на глубину не менее 70 см и до 1 м. Снеговая вода, проникая в *эти неволосные* ходы, повинуясь силе тяжести, передвигается по направлению уклона. Неволосной ток воды вследствие «сопротивления породы» и встречая на пути уже частично занятые каналы, превращает свое первоначально ускоренное движение в замедлительное. Избыток воды, получающийся вследствие этого замедления, не может с достаточной быстротой проникнуть вниз по волосной лёссовидной породе и принужден подниматься вверх к поверхности почвы, выходя в наиболее пониженных элементах рельефа на поверхность почвы. В зависимости от величины водосборной площади понижений рельефа, преимущественно бессточных (вследствие преобладания процесса дефляции над процессом эрозии), выходящая на поверхность почвенная вода может образовать или временное (весеннее) скопление воды, высыхающее более или менее быстро (грязи, соры, шоры, лиманы, поды), или озера (бессточные).

Второй род движения растворенных в воде минеральных соединений происходит под влиянием волосного передвижения воды в массе почвы. Это волосное передвижение растворенных минеральных соединений может осуществляться только в двух направлениях — нисходящем и восходящем, вертикальном в том и в другом случае, и часто характеризуется как «миграция солей» (не вполне правильно, так как передвигаются не одни только соли).

Биологическое, в подавляющем преобладании аэробное, разрушение органического вещества происходит в переходной (равно и в степной) зоне в условиях щелочной среды; при этих условиях процесс нитрификации протекает беспрепятственно и энергично. Поэтому при разложении всех типов органического вещества образуется большое количество нитратов. В особенности это касается остатков бобовых, которые изобилуют как среди эфемеров (люцерны, клевера, пажитники, донники), так и между степными (клевера, донники, люцерны) и в группе глубококоренных (голубая люцерна, эспарцет, астрагалы). В еще большей мере это касается перегнойных веществ — гуминовой, ульминовой и особенно апокреновой кислот и солей последней.

В то же время необходимо отметить, что в этих зонах процессы разрушения нитратов развиты в очень слабой степени: анаэробный, вследствие вообще подчиненного и непродолжительного выражения анаэробиозиса в обеих зонах, аэробный, вследствие слабого его развития в почвах под покровом природной растительности и широкого распространения приема сжигания жнивья на почвах культурных. Поэтому, а также и вследствие широкого распространения азотобактера (С. П. Костычев) почвенный раствор и «солевые» выпоты на почвах этих зон всегда богаты нитратами, и, повидимому, почвы этих областей нуждаются в азотном удобрении меньше, чем в других (20 лет непрерывной культуры табака без снижения урожая и внесения удобрения). Нитраты при передвижении раствора

по массе почвы частично вновь входят в биологический круговорот. Так как они представляют соли до известной степени физиологически щелочные, то они могут при поглощении растениями аниона азотной кислоты быть источниками образования в почве свободных катионов. Насколько позволяют судить произведенные мною немногочисленные микрохимические анализы водных вытяжек из почв этих зон, нитраты циркулируют в этих почвах в троякой форме: нитрата кальция, нитрата калия и нитрата натрия. При биологическом поглощении аниона азотной кислоты катионы кальция и калия могут быть поглощены растениями в меньшем количестве, а катионы натрия в еще меньшем, чем анион азотной кислоты. Освобожденные катионы немедленно будут связаны свободной углекислотой, образовав углекислую известь, углекислый калий, углекислый натрий. При этой реакции освобождаются два иона водорода, которые усредняют эквивалентное количество гидроксил иона, не поглощенного перегноем почвы.

При аэробном разложении остатков всех групп растительного покрова почв переходной зоны образуется комплекс минеральных соединений, различающийся для разных групп только количественным содержанием различных ингредиентов, составляющих комплекс.

Малая изученность так называемых «ближайших составных частей» золы разных групп растений, т. е. соединений, в которых сочетаются различные химические элементы золы, чрезвычайно затрудняет составление точного понятия об их участии в химизме почвы. Эта малая изученность, граничащая с невежеством, представляет главную причину (вместе с полным отсутствием приложения материалистической диалектики и исключительным применением голого механицизма) блуждания агрохимии в лесу бесчисленного количества «гипотез» и «теорий», создаваемых для объяснения каждого отдельного, разрозненного явления, наблюдаемого при недостаточном учете условий, в которых протекает явление.

Мы до сих пор еще принуждены пользоваться «валовым» составом золы и «общими» выводами, которые можно сделать, сопоставляя требования растений с условиями среды. Прежде всего мы можем сделать общее заключение, что вследствие общей потребности всех растений всех групп в фосфоре и малой его распространенности в природе фосфор, освобождающийся при разложении всех растительных остатков, будет немедленно поглощаться живыми макро- и микроорганизмами почвы. При анаэробиозисе, протекающем в условиях щелочной реакции, единственная форма, в которой фосфор может выделяться из органического вещества, представляет фосфат кальция (вероятно, трехосновный). Вследствие крайней слабости выражения и краткосрочности анаэробиозиса в почвах переходной и степной зон образование водонерастворимых закисных соединений железа исключено, и следовательно, образование соединений фосфора с железом, повидимому, неосуществимо.

Биологическое поглощение фосфора может осуществиться только из раствора трехосновного фосфата кальция в воде, содержащей растворимую углекислоту (переход в монофосфат).

При этом процессе часть кальция трехосновного фосфата освобождается и остается в почве в форме бикарбоната окиси кальция. Вследствие процесса биологического поглощения фосфора его соли по большей части встречаются в виде кратковременной составной части почвенного раствора с щелочной реакцией и, повидимому, не встречаются в поверхностных выцветах таких почв.

Большой интерес в отношении состава золы представляют три группы растений, слагающих растительный покров почв переходной и степной зон,—бобовые, злаки и глубококоренные.

Бобовые появляются, как правило, массами, начиная с конца черноземной стадии, когда под влиянием сильного преобладания анаэробиозиса вся растительная группировка луговой степи начинает испытывать азотное голодание. Этот момент, связанный во времени с образованием глубокого

карбонатного горизонта, служит стимулом развития многолетних бобовых с глубоким корнем, обеспечивающим им как обильное питание известью, потребность в которой у бобовых очень велика, так и независимость от водного режима поверхностных горизонтов почвы. Второй период появления бобовых, наступающий в более поздней стадии развития процесса деградации черноземов, характеризуется массовым появлением однолетних бобовых в растительной группировке весенних эфемеров.

Господствовавший осенью нисходящий ток воды вымыл все легкорастворимые в воде и непоглощаемые почвой нитраты до предела волосного промокания почвы. Процесс зимней перегонки водяного пара в замерзшие верхние горизонты почвы, очевидно, не мог возвратить вымытые нитраты в верхние горизонты. Таким образом, группа однолетних эфемеров не была бы в состоянии развиться без наличности эфемерных бобовых, потребность которых в извести удовлетворяется теперь легко вследствие вскипания почвы в стадии южного чернозема по всему разрезу до поверхности.

Зола бобовых характеризуется одновременным большим содержанием извести и серы.

В результате этого при аэробном разложении органических остатков бобовых одновременно образуются углекислая окись кальция, сернокислый кальций и сернокислые соли щелочей калия и натрия. Эта комбинация солей определяет чрезвычайно важную роль бобовых как в сельскохозяйственном производстве, так и в развитии природных почв. Слабые (в смысле концентрации) растворы сернокислого кальция как соединение сильного основания с сильной кислотой подвергаются электролитической диссоциации с образованием *катиона кальция* и аниона серной кислоты. Растворы бикарбоната окиси кальция (извести), как соединение сильного основания со слабой кислотой, подвергаются исключительно только так называемой гидролитической диссоциации с образованием *окиси кальция*, воды и углекислоты.

Гранула коллоидального (аморфного) природного перегноя (ульмина), несущая отрицательный электрический заряд, способна поглощать только ионы, несущие положительный электрический заряд, т. е. только катионы; при этом поглощенные катионы просто удерживаются на поверхности гранулы, причем гранула не входит ни в какие химические взаимоотношения с поглощенным катионом вследствие абсолютной нерастворимости в воде вещества гранулы коллоида. От валентности катиона, поглощенного гранулой коллоида, зависят отношения коллоида (в данном случае перегноя) к воде. Если коллоидом поглощен одновалентный катион (поглощенное основание), то гранулы коллоида приобретают способность рассеиваться в воде — образовывать так называемый коллоидальный, или ложный, раствор; коллоид обладает свойством клея, т. е. такой перегной непрочен, или недеятелен. Если коллоид (в данном случае перегной) содержит в поглощенном состоянии двухвалентный катион (катион кальция), то гранулы коллоида (перегноя) теряют способность рассеиваться в воде, коллоид приобретает свойства цемента (нерастворимость в воде); такой перегной становится прочным, или деятельным. Трех- и многовалентные катионы еще недостаточно исследованы в этом отношении. На этой особенности катиона кальция основано введение в севооборот многолетнего травяного поля, или так называемое полевое травосеяние (точнее — травопольная система земледелия), т. е. посев смеси многолетнего рыхлокустового злака и многолетнего бобового. Многолетний рыхлокустовой злак своей корневой системой придает пахотному горизонту комковатую структуру и пропитывает комки перегноем, многолетнее бобовое вносит в почву катион кальция и придает перегною, а следовательно комковатой структуре, прочность.

Получающаяся при гидролитической диссоциации бикарбоната окиси кальция в почве окись кальция перегноем не поглощается; она может придать бесструктурной почве только микроагрегатность — лёссовидность.

Иная роль сернокислых солей щелочных металлов — натрия и калия, также образующихся в процессе аэробного разложения остатков бобовых в почвах переходной и степной зон. Обе соли, образуясь в почве одновременно с гипсом и встречая почву, пропитанную о поверхности бикарбонатом окиси кальция, входят с последним в обменную реакцию. В результате обмена образуется гипс и бикарбонаты окиси натрия и калия (Гильгард). Каждую осень образовавшиеся при разложении остатков бобовых воднорастворимые бикарбонаты окиси кальция, сернокислый кальций, сернокислые натрий и калий и бикарбонаты окисей натрия и калия (бикарбонаты натрия и калия) промываются волосным нисходящим током воды до глубины предельного промокания почвы.

В течение всей зимы протекает процесс перегонки водяного пара в поверхностные горизонты почвы и, как было выяснено выше, протекает процесс развития и передвижения вверх так называемого мертвого горизонта. Совершенно очевидно, что при этом процессе высушивания нижних горизонтов почвы перегонкой из них водяного пара, соли, бывшие в растворе, не могут передвигаться вместе с водяным паром, и на нижней границе волосного проникновения нисходящего тока воды в почву будет происходить сгущение концентрации почвенного раствора. Это сгущение концентрации почвенного раствора тотчас вызовет два процесса. При перегонке воды из раствора, очевидно, исчезнет и угольная кислота, бывшая в растворе, и бикарбонат извести перейдет в почти нерастворимый карбонат извести, который отложится в форме мельчайшего порошка. Совершенно так же и сернокислый кальций (гипс) вследствие своей малой растворимости (1 часть приблизительно в 400 частях воды) выпадет из раствора в форме кристаллов и друз, которые из года в год растут, часто достигая крупных размеров (кристаллы до 70 см длины, друзы до 50 см в поперечнике), и образуют так называемый гипсовый горизонт на глубине около 1,5—2 м.

Очевидно, что по той же причине зимнего иссушения верхнего слоя мертвого горизонта в нем будут отлагаться кристаллы водорастворимых солей, образуя так называемый соленосный горизонт. Наиболее часто встречаются друзы сернокислого натрия (до 5 см длины) и друзы двойных и тройных солей гипса и сернокислых щелочных металлов (до 15 см в поперечнике).

Под влиянием того, что часть гипса ежегодно отлагается в гипсовом горизонте и в равновесной обменной реакции — сернокислый натрий плюс бикарбонат окиси кальция $\rightleftarrows$ сернокислый кальций плюс бикарбонат окиси натрия, идущей одновременно и в направлении слева направо и справа налево, при проникновении почвенного раствора весенним восходящим током в поверхностный горизонт временно нарушаются условия равновесия солей. Некоторое количество бикарбоната окиси натрия (двууглекислой соды), эквивалентное количеству гипса, отложившегося в гипсовом горизонте, останется в почве в свободном состоянии до тех пор, пока летний аэробный процесс разложения остатков бобовых не восстановит солевого равновесия обменной реакции, обогатив почву новым количеством сернокислого кальция, и все количество образовавшейся двууглекислой соды будет одновременно уравновешиваться образованием эквивалентного количества бикарбоната извести.

Таким образом при возникновении всякого нисходящего тока раствор почвенных солей будет в очень значительной степени освобождаться от солей двухвалентных металлов (главным образом, кальция), которые осядут в карбонатном и гипсовом горизонтах. В этих же горизонтах (особенно в гипсовом) будут оставаться в форме кристаллов и соли одновалентных металлов, но ясно, что вследствие гораздо большей водорастворимости солей одновалентных металлов относительное обеднение ими почвенного раствора будет гораздо меньше, чем труднорастворимыми солями двухвалентных металлов. Поэтому как во всяком нисходящем волосном токе почвенного раствора, так и в неволосном токе почвенной воды

будут всегда преобладать соли одновалентных металлов, преимущественно натрия.

Концентрация нисходящего волосного тока в природных условиях будет в среднем довольно постоянная. Она будет поддерживаться непрерывным влиянием на солевой режим почв переходной и степной зон глубококоренной их флоры.

Глубококоренные растения, преимущественно полыни и бобовые, только в течение непродолжительного весеннего периода могут своей ежегодно отмирающей поверхностной корневой системой использовать водные и пищевые запасы почвенных горизонтов. В течение всего летнего и продолжительного осеннего периода все водное и зольное питание этих растений осуществляется (азотное питание небобовых не исследовано) из второго горизонта грунтовой воды. Хотя эти грунтовые воды отличаются вообще малой соленосностью, но при ярко выраженных условиях испарения листовой поверхностью (особенно у голубой люцерны) глубококоренные растения полностью удовлетворяют свою большую потребность в зольной пище из этого источника. Понятно, что вместе с биологически важными солями в глубокую корневую систему из грунтовой воды пост-пают и другие соли вследствие простой их наличности в грунтовой воде. Это поступление облегчается вследствие постоянного нарушения осмотического равновесия, так как большинство глубококоренных растений избавляется от избытка биологически непотребляемых или мало потребляемых солей путем прямого выделения их растворов через гидатоды своей зеленой поверхности (в особенности кормеки). Поэтому группа глубококоренных растений ежегодно переносит (перекачивает) в почвенные горизонты соли не только биологически важные, но и значительные количества хлористого и сернокислого натрия (и калия), причем эти соли происходят не из почвообразующей породы, подстилающей почвы упомянутых зон, а могут происходить под влиянием процессов, протекающих на расстоянии сотен километров.

В результате, несмотря на ежегодную промывку почвенного горизонта током почвенной воды по уклону рельефа, соленосность даже водораздельных элементов остается постоянной, тогда как соленосность отрицательных элементов рельефа беспрерывно поддерживается и растет.

Под влиянием осаждения сернокислого кальция в гипсовом горизонте ежегодно нарушается количественное соотношение между содержанием солей одновалентных и двухвалентных металлов в почвенном растворе. Количество последних, могущих при диссоциации освободить катион кальция, уменьшается, и это изменение неизбежно влечет за собой изменения в составе поглощенных оснований. В течение черноземной стадии перегной был насыщен до заполнения его полной емкости поглощения катионом кальция (и магния). При новых условиях нарушенного равновесия солевого состава почвенного раствора часть поглощенного кальция будет вытеснена натрием вследствие преобладания его солей в почвенном растворе. Вытесненный катион кальция не может оказать влияния на восстановление солевого равновесия почвенного раствора, так как в условиях щелочной реакции почвы освободившийся катион кальция в присутствии воды и углекислоты образует углекислую известь, которая при диссоциации может образовать только окись кальция, не способную к обменному поглощению.

Частичное замещение поглощенного перегноем катиона кальция катионом натрия тотчас отразится на структуре почвы. В обыкновенном и тучном черноземах природные комки отличаются максимальной прочностью; они могли быть раздроблены, но в воде не расплываются. Связывавший комки перегной, насыщенный поглощенным кальцием, обладал свойством цемента, и масса комков этих черноземов скреплялась только сетью живых и мертвых корней. По мере замещения поглощенного кальция катионом одновалентного натрия перегной приобретал способность рассеивать свои гранулы в воде, обра-

зовывать коллоидальный раствор, т. е. приобретал свойства клея — крепко склеивать в сухом состоянии, но расплываться в воде.

Этим определяется еще один типичный признак южных черноземов — их слитная комковатая структура. Комки, слагающие южные черноземы, в сухом состоянии склеены между собой в местах соприкосновения; в влажном состоянии поверхности комков размазываются, и они прилипают к орудиям обработки. На народном языке неразрушенная обработкой структура подпахотного горизонта в областях обыкновенных и тучных черноземов характеризуется как «крупка», в области развития южных черноземов — как «липун».

По мере развития деградации черноземов зольные элементы, входившие раньше в состав органических остатков, во все большем количестве переходят в формы минеральных соединений. Образующиеся минеральные соединения, независимо от степени их растворимости в воде, не могут подвергнуться вымыванию из массы почвы вследствие господства в ней волосного режима. Масса этих минеральных соединений постепенно освобождается от солей кальция, оседающих частью в карбонатном, частью в гипсовом горизонтах. Оставшиеся соли одновалентных металлов, преимущественно хлористый и сернокислый натрий, частью кристаллизуются в мертвом горизонте. Оставшиеся в растворе соли током почвенной воды постепенно передвигаются к пониженным элементам рельефа, где их количество постепенно возрастает.

С увеличением содержания в почвенном растворе солей натрия процесс вытеснения из перегноя поглощенного кальция и замещения вытесненного кальция натрием не ограничивается только поверхностью комков, а охватывает всю массу каждого комка. Этот процесс поощряется переходом вытесненного катиона кальция в углекислую известь.

Под влиянием насыщения всего перегноя каждого комка поглощенным натрием вся почва теряет прочность и обращается

в сплошную раздельно-частичную массу. Полнота бесструктурности, или так называемой степени дисперсности перегноя, в этом случае получает особенно яркое выражение вследствие нахождения в числе растворенных солей карбоната и бикарбоната натрия. В присутствии этих двух солей, особенно карбоната натрия, мельчайшие глинистые механические элементы почвы утрачивают ту микроагрегатность, или лёссовидность, которую они приобретают в присутствии бикарбоната извести.

В таком состоянии деградирующие черноземы носят название солонца. В структурном отношении солонец отличается от чернозема, лишенного приемами примитивной обработки комковатой структуры, так называемого «выпаханного чернозема», тем, что выпаханный чернозем сохраняет свою микроагрегатность, или лёссовидность, а солонец лишается и лёссовидности. Выпаханный чернозем представляет бесструктурную почву, солонец — раздельно-частичную. Характерная черта почвы солонца — содержание в ней так называемого «растворимого перегноя». Эта растворимость не представляет способности перегноя к молекулярному растворению; она — простое следствие полной дисперсности (раздельно-частичности) аморфного перегноя, и та часть его, в которой поглощенный кальций замещен натрием, в присутствии растворенного углекислого или двууглекислого натра образует коллоидальный раствор.

Так как перегной подобно всякому нерастворимому в воде органическому веществу способен сильно изменять объем в зависимости от степени своей влажности, то в совершенно бесструктурном солонце эта способность передается всей массе почвы. В структурном черноземе изменяется в объеме каждый отдельный комок, и это изменение происходит за счет изменения скважности почвы, мало отражаясь на изменении объема всей массы почвы.

В солонце изменение объема охватывает всю массу почвы

как одно целое, что при высыхании приводит к образованию сети глубоких трещин. Солонцы весной под влиянием первого максимума влажности почвы представляют совершенно недоступную обработке массу бесструктурной грязи. Высыхание солонцов вследствие их бесструктурности происходит быстро, поверхность их разбивается трещинами, и такая трещиноватая масса солонца также не поддается обработке вследствие колоссальной связности отдельных глыб солонца.

По мере удаления от отрицательных элементов рельефа вверх по склону уменьшается содержание солей, притекающих с водораздела, и вместе с тем уменьшается и степень солонцеватости деградирующих черноземов.

Последняя группа растительного покрова переходной зоны, оказывающая, кроме прямого, и косвенное влияние на обособление пестроты почвенного покрова зоны, — это злаки. Количественное участие злаков, как в природном, так и в сельскохозяйственном культурном растительном покрове, огромно. Особенность, отличающая состав золы злаков, представляет значительное содержание кремневой кислоты. При аэробном разложении остатков злаков кремневая кислота освобождается из них в двух формах. Первая — это нерастворимые в воде кремневые скелеты специализированных клеточек эпидермического покрова надземных частей злаков. Эти скелеты просто освобождаются от органического вещества и переходят в золу, сохраняя внешние формы клеточек (фитолитарии). Вторая форма — воднорастворимая, легко получаемая в водных вытяжках золы злаков, полученной окислением мокрым путем на холоду и из водных вытяжек почвы. Воднорастворимая кремневая кислота образует молекулярный раствор, легко проникающий через клеточные стенки корневых волосков.

После освобождения в почвах с кислой реакцией молекулярно-растворимая кремневая кислота легко переходит в кремнезем — аморфную коллоидальную форму, хорошо изученную в долинных подзолах. Освобождаясь в почвах с щелочной

реакцией, кремневая кислота долгое время остается в молекулярно-растворимой форме, принимая участие во всех передвижениях почвенного раствора и переходя в нерастворимую форму аморфного кремнезема только при высыхании ее молекулярных растворов.

В такой форме она выделяется в южных черноземах, когда ливневые воды вносят в трещины почвы массу растворенной кремневой кислоты, накопившейся за бездождный период в поверхностных слоях почвы и в степном мертвом покрове. Высыхая на стенках трещин после обычно коротких ливней, недостаточно промочивших почву, чтобы трещины сомкнулись, такая струя оставляет «потек» аморфного кремнезема. Ребра пластов вспаханных целинных южных черноземов покрываются после высыхания белым выцветом аморфного кремнезема. При подсыхании свежих разрезов южных черноземов комки их покрываются «присыпкой» кремнезема, которой не было заметно, пока разрез был еще влажным. В случаях надвигания барханов на культурные земли после остановки движения песков и зарастания их преимущественно флорой злаков через 5—6 лет все погребенные песком деревянные предметы (изгороди, колья) пропитываются кремневой кислотой (окаменевают). Остатки тростника в межбархановых понижениях (между заросшими барханами) всегда оказываются окремневшими.

При передвижении молекулярно-растворенной кремневой кислоты с почвенными растворами эффект, вызываемый ее присутствием, может быть двояким. При движении почвенной воды по уклону почвенный раствор, достигая солонцов, не может беспрепятственно продолжать поступательного движения вследствие перехода гидростатического движения воды в исключительно волосное в раздельно-частичной почве солонца. Остановившийся неволосной ток почвенного раствора не может устремиться вниз, так как нисходящий волосной ток не подчиняется ни силе тяжести, ни гидростатическому давлению, и про-

никновение его в глубину ограничено механическим составом почвообразующей породы (ее микроагрегатностью). Поэтому почвенный раствор под напором притекающей со склонов воды выступает на поверхность солонца (пода, лимана, сора) и покрывает его более или менее толстым слоем. Сюда же собирается и делювиальная (снеговая) вода, приносящая все продукты аэробного распада мертвой степной подстилки. Так как в огромном большинстве случаев отрицательные элементы рельефа переходной и степной зон представляют бессточные понижения, то заполнившие их растворы целиком испаряются. Отлагающийся после испарения воды остаток аморфного кремнезема (часто аморфной кремнетитановой кислоты) достигает иногда 5 см в одну весну. Этот аморфный бесструктурный горизонт всегда покрывает нижний очень плотный вязкий раздельно-частичный горизонт солонцов.

Второй случай влияния молекулярно-растворимой кремневой кислоты на ход почвообразовательных процессов в переходной зоне наблюдается на очень пологих и длинных склонах. При пологих склонах движение неволосного тока почвенной воды происходит более медленно. Поэтому при большой длине склона ток почвенной воды, начиная приблизительно со второй половины склона, может быть остановлен испарением воды непосредственно из массы почвы корневой системой богатой весенней степной флоры. Обратившись из неволосного тока, приблизительно параллельного поверхности, в восходящий волосной, замещающий воду, испаренную корнями растений, почвенный раствор, очевидно, будет пропитывать массу почвы, начиная снизу, всеми растворенными в нем веществами, в том числе и кремневой кислотой. При высыхании раствора кремневая кислота переходит в форму аморфного кремнезема, не растворимого в воде. Причины и условия перехода кремневой (и титановой) кислоты из молекулярно-растворимой в воде формы в коллоидальную еще не изучены, не подлежит лишь сомнению участие в этом процессе органического вещества

(микроорганизмов). Сначала отложение аморфной кремнекислоты происходит в форме «присыпки» на комках почвы, в дальнейшем мучнистый кремнезем заполняет как волосные промежутки комков, так и неволосные просветы между комками, обращая их также в волосные.

Этот процесс носит название «осолодевания» и протекает в условиях щелочной реакции в отличие от процессов подзолообразования и образования «ложных солонцов» («кусты», «осиновые кусты»), протекающих в условиях кислой реакции почвы и при непременном участии леса как растительной группировки. Кроме того, процесс подзолообразования протекает всегда в нисходящем направлении, начиная с поверхности почвы, процессы же осолодевания и образования ложных солонцов всегда начинаются снизу, от границы проникновения корней травянистой флоры по направлению к поверхности почвы. При крайней степени развития этого процесса образовавшаяся почва получает название «солоди».

От обычных «столбчатых» (и «карандашных»?) солонцов, описанных выше, надо отличать так называемые глубоко-столбчатые солонцы. Они резко отличаются от обычных солонцов положением на рельефе. Обыкновенные солонцы (столбчатые, корково-столбчатые, черноземные) всегда приурочены к пониженным элементам рельефа, глубоко-столбчатые встречаются исключительно только на водоразделах и только на пермской морене как почвообразующей породе. Глубоко-столбчатые солонцы залегают в комплексе с черноземовидными (Докучаев) почвами. Последние представляют продукт ветрового и делювиального сноса с водораздельных элементов рельефа перегнойного горизонта тучных черноземов. Черноземовидными они названы потому, что сложены смесью деформированных (окатанных) комков с порошковатыми продуктами разрушения тех же комков при их ветровом сносе с повышений. Светлоокрашенные «рыжие» (Докучаев) почвы глубоко-столбчатых солонцов представляют обнаженный сносом рудяковый

горизонт бывших тучных черноземов. В чрезвычайно выравненной по механическому составу лёссовидной пермской морене рудяковый горизонт обособляется в форме однородного бесструктурного равномерного отложения желтой окиси железа и красного апокрената окиси железа (вроде ортзанда перевеянных песков). Вследствие полной бесструктурности водный режим этих рыжих почв исключительно волосной, поэтому урожай на них зависит только от частоты выпадения весенних и летних дождей. В случае благоприятной погоды растения (твердая пшеница), обеспеченные водой и огромным запасом азота (разложение апокрената) и фосфора, дают колоссальные урожаи зерна (60—80 ц на гектар). Если же дожди задерживаются, то под влиянием весеннего суховея роскошно развившиеся всходы в 1—2 дня могут испарить весь зимний запас воды, и пшеница *выгорает* на корню, обращается в сено. Если засуха наступает позже, то пшеница подвергается *захвату* или *запалу*, смотря по стадии развития, в которой засуха застигает пшеницу.

Огромное большинство степных злаков (кроме пырея и части тонконогов) принадлежит к типу микотрофно питающихся. К этому же типу питания принадлежат и «пластовые» культурные растения — твердая пшеница («гордеиформе», «дурум»), пластовое просо (так называемое «оренбургское», но не «рязанское» и не «тамбовское»), лен-кудряш и оставленный культурой «степной» овес. К типу микотрофно питающихся относится и опаснейший сорняк — овсюг («фатуа»).

Выделяемая микоризой этих микотрофов креновая кислота немедленно усредняется бикарбонатом окиси кальция, и креновая кислота крената кальция разрушается аэробным процессом, образуя в конечном результате воду, углекислую окись кальция и нитрат кальция.

Той же участи подвергаются и реликты подготовительного периода подзолообразовательного процесса, протекавшего в карбонатной морене,— так называемые журавчики или дутики.

Журавчики отлагаются в опесчаненных горизонтах лёссовидной карбонатной морены и состоят из названной почвообразующей породы, в которой под влиянием анаэробного процесса разрушения крената кальция отложилась масса порошковидной углекислой извести, и эта смесь сцементирована отложением аморфного коллоидального апокрената кальция. Вследствие высыхания коллоидальной массы апокрената тело журавчиков внутри разорвано трещинами, сливающимися в полости.

При наступлении преобладания аэробиозиса в массе почвы переходной зоны журавчики начинают разлагаться. Разложение направляется по двум путям. Апокренат кальция, содержащий органическое вещество, очень богатое азотом, разрушается бактериально, образуя вышеназванные продукты и обнажая одновременно содержащуюся в журавчиках углекислую известь. Последняя под воздействием переменных токов воды в почве переходной зоны начинает частью переноситься в карбонатный горизонт, частью распределяться по всей массе почвы в виде бикарбоната окиси кальция. Таким путем журавчики сначала теряют свою резкую оформленность, переходя в так называемую белоглазку, которая в начале процесса сохраняет еще резкость контуров отдельных «глазков», но по мере развития процесса глазки, постепенно рассасываясь по массе породы, теряют резкость контуров и интенсивность белизны окраски и, наконец, совсем исчезают. Сохраняются лишь те горизонты журавчиков, которые в процессе развития почвенного покрова и рельефа зоны оказались в пределах мертвого горизонта.

Таков чрезвычайно сложный ход диалектического развития комплексного почвенного покрова переходной зоны. Несомненно, что, в порядке диалектической взаимозависимости, изменения почвенного и растительного покрова не могут не отразиться на климате (П. А. Костычев).

* * *

Размеры настоящей работы не позволяют входить в рассмотрение ряда теоретических чисто климатологических вопросов в их диалектической увязке с процессом развития климата в его историческом (вернее, геологическом) аспекте. Поэтому приходится ограничиться рассмотрением климатических условий зоны в увязке с их функциональным следствием — влиянием условий климата на сельскохозяйственные производственные мероприятия, диктуемые твердыми плановыми заданиями социалистического сельскохозяйственного производства, и возможностью изменения этих условий в зависимости от современного развития индустрии и тех производств, от степени развития которых зависит возможность осуществления того или иного мероприятия в сельском хозяйстве.

При оценке общих условий, благодаря которым обширная область Заволжья получила общепризнанную характеристику засушливого юго-востока, мы прежде всего сталкиваемся с годовым количеством осадков. Это количество в среднем колеблется около 325 мм с довольно большими колебаниями по годам от 250 до 400 мм. По данным Саратовской областной сельскохозяйственной опытной станции, урожай яровой пшеницы потребляет в среднем 235 мм воды, из которых 110 мм представляет запас воды в почве, а 125 мм — количество воды, выпавшей из атмосферы в период вегетации пшеницы. Другими словами, около 50% воды тратится урожаем пшеницы из весеннего запаса воды и около 50% приходится на осенние и летние дожди. По данным упомянутого выше опытного учреждения, средний урожай зерна пшеницы в засушливой зоне с годовым количеством осадков в 325 мм равен 12 ц на гектар. С другой стороны, мы встречаемся с огромнейшими годичными колебаниями урожаев той же пшеницы, от полного неурожая и чаще урожая около 1,5 ц на гектар, т. е. только с возвратом семян, до 18, 20, 25, 40 ц на гектар и даже до легендарной

величины — в 80 ц на гектар. Всем хорошо известно и неоднократно регистрировалось, что эти чудовищные колебания зависят исключительно от количества и характера распределения весенних и летних дождей и от весенних и летних юго-восточных ветров-суховеев. Рядом с этими общеизвестными фактами мы имеем не менее хорошо известный факт, что более высокими и более устойчивыми урожаями отличается озимая пшеница по сравнению с яровой. И так же хорошо известно, что сохранность озимой пшеницы зависит от высоты и распределения снегового покрова.

О чем красноречиво свидетельствуют все эти факты? Вне всякого сомнения стоит очевидная непрочность главного запаса воды в почве, так называемого первого весеннего максимума влажности почвы, причем слово «первый» употребляется здесь в смысле количественного выражения величины этого запаса. В бесструктурной почве всякий запас воды не может отличаться прочностью, так как восходящий ток воды к испаряющей поверхности в условиях весны переходной зоны всегда отличается своей ускоренностью. Прекрасную иллюстрацию этого положения мы видим в кривой урожайности пшеницы по многолетнему перелогу, поднятому сабаном или колонистским плугом с так называемым оборотом пласта. В течение первых двух лет обработка толстых пластов может производиться только рыхлящим орудием (бороной, диском, драпачем), и волосной водный режим подпахотного горизонта совершенно изолирован от водного режима пластов прослойкой запаханной растительности перелога и слоем мертвого степного покрова почвы. В таких условиях вода первого максимума в подпахотном горизонте совершенно защищена лежащим сверху пластом от испарения помимо растения. Поэтому при раннем посеве (чтобы использовать непрочную весеннюю влажность пластов для прорастания семян пшеницы), когда корни пшеницы успеют проникнуть в подпахотный горизонт, обеспечен высокий урожай, доходящий до 60—90 ц зерна

на гектар. На второй год использования оборота пласта, когда его можно подготовлять к посеву только обработкой безотвальным орудием («надрать пуху»), повторяется та же картина. Но, начиная с третьего года, когда пласты уже перепрели и их перепахивают плугом и растрепывают остатки пластов усиленным боронованием, картина урожайности резко меняется. Пахотный горизонт, больше чем наполовину лишенный структуры беспощадным боронованием, сливается в одно сплошное волосное целое с подпахотным горизонтом, и весь зимний запас воды становится игрушкой погоды. Величина урожая зависит уже только от стихийной бесконтрольной причины — частоты выпадения дождей, кривая урожайности принимает, начиная с третьего года, стихийный характер с огромными колебаниями — от 0 до 30—35 ц на гектар вокруг невысокой «стихийной» средней в 5—6 ц на гектар.

На ту же чрезвычайно малую устойчивость, ничтожную прочность зимнего запаса воды в почве ясно указывают и лучшая урожайность, и большая обеспеченность урожаев озимых пшениц в переходной зоне. Озимая пшеница (и рожь) начинает развиваться тотчас после оттаивания почвы, когда зимний запас воды в почве находится еще в неприкосновенности. Поэтому первый наиболее важный критический период их потребности в воде — фаза кущения — всегда бывает обеспечен водой (у ржи эта фаза начинается еще с осени, когда в почве наступает второй максимум влажности), и только второй критический период (количественно меньший) — фаза цветения — находится под угрозой засухи. В случае даже очень раннего посева яровой пшеницы проходит не меньше 15—20 дней до наступления критической фазы кущения, и в течение всего этого срока ничем не защищенная почва беспрепятственно и бесполезно испаряет воду. Той же чрезвычайной непрочностью первого максимума влажности почвы объясняются и применение позднего осеннего сева яровых (подзимний посев) и пользовавшийся раньше большим распространением посев «наво-

локом», позволяющий производить посев яровых в то время, когда почва оттаяла всего на 5—7 см.

Но и озимая пшеница (и рожь) в переходной зоне ежегодно находится под угрозой вымерзания, явления, которое почти ежегодно повторяется не в малом масштабе. Причина этой неустойчивости — частое обнажение узла кущения озимых от защиты почвой и последующее вымерзание незащищенного снеговым покровом узла кущения. Прежде всего нужно отметить крайнюю неустойчивость снегового покрова, который вследствие отсутствия лесных массивов легко сдувается сильными ветрами в овраги и балки. Поэтому легко создаются условия сильного охлаждения обнаженных озимых посевов. Обнажение узлов кущения происходит под влиянием двух причин. При малодождливой осени бесструктурная, сильно распыленная почва не успевает достаточно осесть к моменту посева, и осадка ее происходит после того, как озимое растение уже укрепилось своими корнями и не может быть *увлечено* медленно оседающей почвой. Обнаженные узлы кущения легко погибают при наступлении сильных морозов. Но если озими и не погибнут от морозов, то при таком положении урожай будет сильно понижен. Узел кущения, лежащий выше поверхности почвы, не кустится, посев будет очень изреженный, неспособный бороться с сорняками, развитие которых еще более снизит урожай. Второй случай «выжимания» озимых всегда оканчивается гибелью посевов. Он почти неизбежен, когда наступает часто бывающая смена сильной короткой оттепели резким похолоданием. На поверхности почвы образуется ледяная корка, которая начинает быстро расти *снизу* под влиянием сгущающегося на ее нижней поверхности водяного пара, перегоняемого из незамерзших горизонтов почвы. Растущая ледяная корка вытягивает вмерзшие в нее всходы озими и не только обнажает узлы кущения, но и обрывает корни всходов.

Причина регулярно повторяющихся летних засух также ясна. Явление засухи необходимо расчленить на два взаимно

связанных процесса: процесс быстрого нарастания недостатка воды в почве, который выше освещен во всех подробностях, и процесс возникновения чрезвычайно пониженной относительной влажности воздуха.

Мы уже останавливались выше на выяснении космических причин направления простирания так называемых почвенно-климатических зон грубо приблизительно под углом 45° к расположению широтных климатических зон, обыкновенно объясняемых туманным влиянием «континентальности» или «материковости». Ясно, что пересечение этих двух зон может вызвать два диаметрально противоположных функциональных эффекта воздействия на так называемую сухость или континентальность климата, в зависимости от согласности или несогласности направления влияния климатического зонального фактора — годового количества выпадающих осадков — и почвенного зонального фактора — степени прочности пребывания осадков в районе из выпадения. При этом нельзя упускать из виду и влияния *первичного* рельефа (макрорельефа) — его высокогорности или равнинности, помня, что и этот фактор может изменить вышеизложенную взаимозависимость в двух диаметрально противоположных направлениях.

Переходная почвенная зона занимает огромное протяжение, начиная от Молдавской и кончая Якутской республиками, и с юго-востока граничит со степной зоной Казахской и среднеазиатских республик, Китая и Бурят-Монгольской республики. На этом колоссальном пространстве миллионов квадратных километров почти исключительно представлены бесструктурные почвы, производственно используемые примитивным пока еще по методам земледелия и агротехники растениеводством и в преобладающем размере пока еще более примитивным пастбищным животноводством.

Почти вся колоссальная площадь этих двух зон (около 25% площади СССР) лежит за пределами выпадения 400 мм годового количества атмосферных осадков, т. е., по общепри-

нятому представлению, за пределами возможности сельскохозяйственного производственного использования почвы без искусственного орошения. Этому положению диаметрально противоречит наличность во всех равнинных (не говоря уже о горных и предгорных) областях этих зон бесполивного сельскохозяйственного использования почв, даже в областях выпадения 150 мм годовых осадков. Кроме того, часть переходной зоны с годовым количеством осадков от 325 мм до 250 мм представляет почти 70% всей площади, занятой в СССР зерновыми культурами, и свыше 80% площади культуры пшеницы в СССР. Размещение решающих зерновых массивов в определенной географической полосе показывает, насколько осторожно нужно обращаться с так называемыми общепринятыми научными (в действительности обывательскими) положениями и проявлять бдительность, необходимую для вскрытия истинной ценности «научных» выводов, которыми пользуется образцово поставленная реклама заокеанских синдикатов и трестов по орошению земель и компаний американских железных дорог для «оживления» территорий, прилегающих к их линиям.

Приведенные раньше расчеты, подтвержденные многократными непосредственными измерениями, показывают, что в массу бесструктурной почвы может проникнуть не больше 30% осадков, выпадающих в виде дождя, и что 100% снеговой воды стекает по поверхности почвы. В сельскохозяйственном поясе умеренного северного полушария годовое количество атмосферных осадков, выпадающих в форме дождя, в среднем приблизительно равно тому, которое выпадает в форме снега. Очевидно, что бесструктурная почва может усвоить только 15% всего количества годовых осадков.

Если взять приводимый раньше средний урожай в 12 ц, соответствующий 325 мм годовых осадков, то этот урожай фактически соответствует запасу воды в бесструктурной почве, равному 15% от 325 мм, или 48,75, кругло 50 мм, плюс то количество воды, которое конденсируется зимой в промерза-

ющем слое почвы вследствие перегонки водяного пара из незамерзших слоев почвообразующей породы. Это последнее количество по только приблизительному возможному подсчету, повидимому, не может быть больше 30 мм. Так как это количество зимней конденсационной воды будет примерно одинаково во всех случаях, то мы можем его откинуть в дальнейших расчетах и считать, что каждые 50 мм воды, *усвоенной почвой*, обеспечивают урожай зерна пшеницы в 12 ц на гектар. Поэтому, если почва поставлена в условия возможности усвоения всего годового количества в 300 мм, на ней может быть обеспечен урожай в 72 ц зерна пшеницы на гектар. В таких условиях находится почва в течение первых двух лет при системе обработки многолетнего перелога оборотом пласта, и урожай в 60—90 ц зерна пшеницы на гектар, урожай, который мы несколько выше характеризовали как легендарный, очень много теряет в своей легендарности. Наоборот, поставленная перед большевистской настойчивостью задача, в порядке последовательного проведения элементов социализма, решительно победить засуху как реликт капиталистического строя в сельскохозяйственном производстве приобретает такую же степень вероятности исполнения, как и уже решенная задача ликвидации кулачества как класса. И не подлежит сомнению, что уже к концу третьей пятилетки легендарными могут стать урожаи зерна пшеницы в 12 ц на гектар, сейчас представляющиеся высшим достижением «науки» защитникам реконструкции социалистического сельскохозяйственного производства на основе архаизмов, имеющих давность в десятки тысяч лет.

Причина чрезвычайно малой относительной влажности летних юго-восточных ветров также ясна. Я не стану останавливаться на климатологическом обосновании господствующего направления ветров, дующих в течение вегетационного периода. Центр тяжести интереса, возбуждаемого этими ветрами с сельскохозяйственной точки зрения, лежит в их высокой температуре и в малой влажности. Оба эти свойства неразрывно

связаны одной общей причиной как ее функционального следствия. Как бы мы ни рассматривали происхождение огромных масс передвигаемого этими ветрами воздуха, мы неизменно приходим к одному выводу. Если мы остановимся на объяснении происхождения массы воздуха, передвигающегося в виде ветра путем опускания его из высоких слоев атмосферы, то мы столкнемся с процессом динамического согревания и осушения опускающейся массы воздуха. Если мы будем рассматривать эти ветры как продолжение летнего тихоокеанского воздушного течения, то мы неизбежно столкнемся с необходимостью всей массе передвигающегося воздуха перевалить через высокие горные хребты, заполняющие центральную часть азиатского материка. В этом случае влажный воздух тихоокеанского воздушного течения, поднимаясь на высокие хребты центральной Азии, будет подвергаться динамическому охлаждению и оставит огромную часть заключающегося в нем водяного пара в областях вечных снегов и на ледниках этих хребтов. При дальнейшем опускании с противоположной стороны холодной и уже значительно осушенной массы воздуха он будет подвергаться процессу динамического нагревания и динамического осушения, приобретая сильно подчеркнутые свойства «фэна» («сирокко», «мистраль»), образно отраженные в названии «суховей».

Горячий сухой поток воздуха, проникая в последовательном порядке в степную и переходную зоны, покрытые сплошным покровом бесструктурных почв, быстро уносит зимний запас воды, который передается в атмосферу сразу из всей массы почвы, пронизанной корнями пышной весенней степной флоры. После этого недлительного периода почти нацело иссякают всякие источники увлажнения воздуха. Открытых водных бассейнов имеется сравнительно небольшая площадь, и совершенно нет лесных массивов, под пологом которых сохраняется большой запас зимней воды и которые могли бы выбросить навстречу потоку сухого воздуха массу паров воды, черпаемой

их корнями из глубоких горизонтов грунтовой воды. Воздух нагревается о горячую почву, и его относительная влажность уменьшается еще сильнее. Согреванию воздуха, а следовательно, и соответствующему падению его относительной влажности в еще сильнейшей степени способствуют пылевые частицы, взвешенные в теплопрозрачной массе воздуха.

Таковы две главные причины гибельного влияния на культурные растения совокупности двух главных причин, определяющих явления засухи. Не подлежит сомнению, что существует еще ряд причин, если не определяющих засуху, то усиливающих ее эффект, — «паралич устьиц», электрические явления, возбуждаемые присутствием в воздухе массы нагретых частиц («мгла», «помоха»), разница температур воздуха и почвы (Филипповский) и др., но они еще недостаточно изучены.

* * *

В такой природной обстановке протекает работа сельскохозяйственного производства, обеспечивающая одну из главных сельскохозяйственных производственных баз Союза ССР — пшеничную базу, охватывающую юг Украины, Приазовье, Нижнее и Среднее Поволжье и Западную Сибирь, занимающие огромную часть переходной зоны.

Наиболее характерна, а одновременно и существенна оставшаяся нам в наследство от капитализма и пока еще нами неизмененная черта упомянутых пшеничных баз — чрезвычайно малая ежегодная устойчивость урожаев при позорной низкой средней урожайности. Эти две черты диаметрально противоречат двум основным признакам социалистического хозяйства: неустойчивость — плановости, низкая урожайность — зажиточности колхозников, а совокупность этих двух черт никак не может согласоваться с главной основой всего социалистического строя — высокой и равномерно повышающейся производительностью труда.

Я не стану останавливаться на причинах, породивших две вышеуказанные черты наших пшеничных баз. Они исторически неизбежны и их социальная обусловленность при капитализме детально изучена, освещена и предсказана гениальными исследованиями Маркса, Энгельса, Ленина и Сталина. В настоящую, вторую, пятилетку перед сельскохозяйственным производством поставлена партией задача взяться за окончательную ликвидацию обеих этих черт. И нет сомнения, что эта задача будет осуществлена теми же большевистскими темпами и приемами работы, какими покончили с царизмом, с отсутствием технической индустриальной базы, с отсутствием индустриализации сельскохозяйственного производства, с неимением достаточно мощных энергетических ресурсов, с какими завершили в основном сплошную коллективизацию и ликвидацию кулачества как класса — провели ряд мероприятий, которые составляют в своей совокупности комплекс грандиозного исторического процесса последовательного проведения социализма. С ликвидацией неустойчивости и низкой урожайности пшеницы на ее основной базе медлить нельзя. История не ждет, в особенности история социализма в период обостренной борьбы двух эпох человечества.

Каковы же пути решения стоящей перед нами задачи — решительно поднять урожайность (и не только пшеницы), придать устойчивость этой высокой урожайности и в результате совокупности этих достижений обеспечить максимальную производительность труда в сельскохозяйственном производстве. Таких абстрактно возможных путей в моем представлении два. Первый состоит в постепенном развитии тысячелетиями разработанных отдельных приемов агротехники как в узком смысле обработки почвы и применения агроминимума, так и в широком смысле применения севооборота, плодосмена, химизации, новейших достижений селекции и сортоводства. Второй путь — путь революционный — заключается, как бы это ни казалось парадоксально, в сведении агротехники в уз-

ком смысле и агроминимума к возможному минимуму, к совершенному упразднению многих архаизмов как в построении севооборота (плодосмен), так и в других областях сельскохозяйственной техники с заменой их химизацией, научно обоснованной системой обработки, в переходе к пользованию только определенными результатами селекции и сортоводства и к применению всего комплекса *системы* агротехнических мероприятий *на фоне системы земледелия.*

Разница между двумя путями принципиальная. Совершенно ясно, что высота урожайности есть конкретное выражение плодородия почвы. Мы отличаем два элемента плодородия почвы — это вода и элементы пищи растений. Оба элемента плодородия — вода и пища — безусловно необходимы растению, ни один из них не может быть заменен ничем другим, как не могут они и взаимно заменять друг друга, и отсюда вытекает их качественная равнозначимость (не равноценность). Во все время развития растения оба элемента плодородия почвы должны быть в распоряжении растения непрерывно и в максимальном необходимом растению количестве. Одновременное присутствие этих двух элементов плодородия почвы представляет существенный признак природного (естественного) плодородия почвы (Маркс).

Но, кроме природного плодородия почвы, мы отличаем эффективное (экономическое) плодородие почвы (Маркс). Во всякой почве, предоставленной природному развитию протекающих в ней процессов, оба элемента плодородия почвы неизбежно вступают в антагонистические отношения. Когда в такой почве заключается максимальное количество необходимой растению воды, все элементы пищи растений в ней переходят в неусвояемое состояние. Наоборот, когда все количество элементов пищи растений в такой почве находится в усвояемых формах, воды в такой почве нет. Максимальный урожай на такой почве осуществим, а следовательно, и плодородие ее может получить свое максимальное выражение лишь при на-

личности в ней обоих элементов плодородия в количестве, равном 50% их возможного содержания в почве. Или, другими словами, действительное плодородие такой почвы может достигнуть как *максимум* только 50% ее потенциального плодородия. На такой почве *всякое* мероприятие растениеводства обречено на возможность достигнуть как *максимум* только 50% своей потенциальной эффективности. В результате взаимозависимости всех отраслей сельскохозяйственного производства животноводство и земледелие обречены на участь проявить как максимум только 50% своей возможной (потенциальной) эффективности.

Совершенно очевидно, что поэтому как в растениеводстве, главной отрасли сельскохозяйственного производства, синтезирующей органическое вещество — биологическую основу жизнедеятельности человечества, так и в подсобных отраслях — животноводстве, перерабатывающем отбросы растениеводства в высокоценные по содержанию в них динамической энергии продукты, так и в земледелии, создающем условия возможности работы растительных и животных организмов, производительность труда, затраченная в этих отраслях, не может подняться выше 50% своей потенциальной эффективности.

Также ясно, что все отрасли техники и индустрии, обслуживающие потребности растениеводства — промышленность приготовления искусственных удобрений, сортоводная промышленность, снабжающая растениеводство высокопродуктивным семенным материалом, сельскохозяйственное тракторостроение, сельскохозяйственное машиностроение и др., вследствие того что их продукция может выявить никак не больше половины своей возможной эффективности, были бы в этих условиях также обречены на возможность осуществления в лучшем случае только 50% возможной производительности затрачиваемого в них труда и средств производства.

Вследствие этого становится понятным то колоссальное значение, которое должна иметь в построении социалистиче-

ского общества та система мероприятий, которая направлена на предотвращение наступления антагонизма воды и пищи в почве социалистических полей, или, другими словами, на создание возможности полного выявления эффективного плодородия почвы. Становятся понятными и то бешеное сопротивление, которое встречает введение такой системы мероприятий у врагов социализма, и большевистская настойчивость сознательных защитников этой системы.

Обстановка, в которой *элементы плодородия почвы* лишены возможности вступать в состояние антагонизма, носит название *условий плодородия почвы*, и в самой короткой формулировке она сводится к созданию в массе почвы максимальных условий аэробиозиса при одновременном максимальном содержании в той же массе почвы воды.

Такое соотношение взаимно исключающих друг друга условий осуществимо исключительно только в комковатой структурной почве, вся масса которой обращена в комки диаметром от 1 до 5, максимум до 10 мм. Одновременно в комковатой почве совершенно исключена возможность волосного передвижения воды в каком бы то ни было направлении, чем гарантируется прочность ее запаса воды. Комковатая почва по всем своим функциональным свойствам представляет диаметральную противоположность бесструктурной почве. В бесструктурной почве немедленно устанавливается антагонизм элементов ее плодородия, и запас воды в ней теряет свою прочность, приобретает свойство эфемерности.

Структурность почвы легко утрачивается под воздействием ряда причин. С производственной точки зрения совершенно безразличны причины утраты почвой структурности. Все количество комков может быть разрушено и вся почва может быть обращена в лёссовидную или в раздельно-частичную массу, или все неволосные промежутки между комками могут быть заполнены почвой разрушенных комков, для чего достаточно быть разрушенными 25—30% комков, или те же неволосные

промежутки между комками могут быть заполнены органическими остатками и перегноем — во всех этих случаях почва становится бесструктурной с одинаковыми последствиями.

Первичный структурный элемент комковатой почвы — комок — должен обладать двумя производственно важными свойствами — связностью и прочностью. Связность, т. е. способность сопротивляться раздавливанию, зависит от содержания в почве глины (и перегноя). Какова бы ни была степень связности почвы, комки ее неизбежно разрушаются передвижением по поверхности поля тяжестей и при обработке почвы. Огромное производственное значение этого момента заставило во второй половине прошлого столетия пересмотреть всю тысячелетиями слагавшуюся систему обработки почвы и искать способов избавиться от производственно вредных орудий и систем обработки почвы. Тогда был изобретен плуг с предплужником (Сакка), совершивший революционный переворот в области обработки почвы. Применение плуга с предплужником позволяет совершенно избавиться от таких вредных орудий, как борона, диск и каток, придав им их настоящее значение — орудий ухода за растениями. Кроме того, пересмотр многочисленных архаических «систем» обработки приводит к их упразднению и к замене двумя системами обработки почвы, охватывающими весь годовой цикл ухода за почвой. Эти две системы: 1) система зяблевой обработки и 2) система предпосевной обработки почвы.

Кроме очевидно благоприятного влияния на повышение производительности труда в сельскохозяйственном производстве вследствие упразднения целого ряда «систем» обработки и полной ликвидации вреднейших приемов бороньбы, дискования и укатывания, представляющих неизбежное следствие применения простого плуга (без предплужника), введение системы зяблевой обработки включило в число задач, решаемых системой обработки почвы, еще систему *предупредительной* борьбы с засорением почвы и такую же борьбу с рядом вредных

насекомых. Эта перемена системы борьбы из *активной*, которая до того велась посредством обработки пара, ручной полки посевов и другими «прямыми» способами (опрыскиванием и пр.), в предупредительную, которая осуществляется первым звеном системы зяблевой обработки, лущением жнивья, приведет с ликвидацией массового засорения полей и с установлением благоприятного трудового и тягового баланса к возможности полного упразднения самых трудоемких и самых примитивных реликтов варварской культуры — паровой обработки,* ручной полки и грядовой культуры.

В связи с четкой и ясной установкой вышеочерченных изменений в системе обработки почвы, уже общепринятой в Западной Европе, часто ставится вопрос, почему земледельцы Западной Европы не могут полностью использовать революционные достижения этих изменений. Ставящие такой вопрос забывают, что результаты технических достижений могут быть использованы непосредственными работниками любого производства только на фоне совершенно определенных социально-экономических производственных отношений; на фоне же классового общества результаты каких бы то ни было технических улучшений могут быть экономически использованы только классом угнетателей.

Еще чаще ставится вопрос, почему в СССР, где уже создан социально-экономический фон для проведения самых революционных завоеваний техники (в том числе и сельскохозяйственной техники), эти до очевидности важнейшие завоевания агротехники еще не проводятся систематически в сельскохо-

* Напоминаю еще раз — я против паровой системы земледелия, но за применение пара для прямой борьбы с сорняками; применение его обязательно на фоне правильной системы земледелия. Призываю всех друзей колхозного строя бороться самым активным и безжалостным образом с теми, кто будет прикрываться моей критикой паровой системы для того, чтобы срывать введение пара на совхозных и колхозных полях.

зяйственном производстве. В этом вопросе совершенно ясен отрыв от действительной реальной обстановки, в которой нашей партии приходится последовательно проводить элементы социализма. Совершенно ясна недооценка элемента *последовательности.* Ведь совершенно очевидно, что одного социально-экономического фона еще недостаточно для немедленного проведения революционной агротехники. Ведь всем доступна истина, что голыми руками технического переворота совершать нельзя. Только благодаря невиданным большевистским темпам развития тяжелой промышленности и в результате большевистских приемов работы и решительной победы элементов социализма оказалось возможным уже к концу первой пятилетки перевести направление работы сельскохозяйственного производства преимущественно на резкое улучшение качества.

Только враги советского строя или совершенно тупые люди могут настаивать на немедленном переходе к зяблевой вспашке и лущению жнивья на всех без исключения обрабатываемых полях, игнорируя то обстоятельство, что покончить в кратчайший срок с рядом вреднейших сорняков на многих полях возможно лишь с помощью чистых паров, и не считаясь с нехваткой еще сейчас рабочей силы и тяги для своевременного взмета зяби без ущерба для уборки урожая.

Как известно, правительством и партией по плану второго пятилетия на его конец предусматривается охват зяблевой вспашкой лишь 50% полей.

В еще более яркой форме выявляется все вышеизложенное при анализе второго производственного свойства комка — его прочности. Под прочностью разумеют способность комка не расплываться в воде. Огромное производственное значение прочности комковатой структуры почвы станет очевидным, если вспомнить, что все количество атмосферных осадков, чтобы образовать запас воды в почве, должно пройти через ее поверхность, и если комки почвы непрочны, поверхность почвы после первого же дождя «заплывает», т. е. сделается

бесструктурной со всеми последствиями этого состояния, которые подробно освещены выше.

В течение каждого вегетационного периода прочные комки поверхностного слоя пахотного горизонта на глубину приблизительно 10 см должны лишаться прочности. Все атмосферные осадки всегда содержат соли одновалентного аммония, в том числе непременно азотнокислый аммоний, непрерывно образующийся под влиянием «тихого разряда» вследствие соединения азота воздуха с кислородом и с водородом, всегда присутствующим в атмосфере. При проникновении дождевой воды в почву катион аммония вытесняет поглощенный перегноем кальций и выносит его в виде азотнокислого кальция в нижний слой пахотного горизонта. Поэтому верхний слой всякой почвы теряет прочность и расплывается в дождевой воде. Процессу расплывания сильно способствует обязательное присутствие во всякой дождевой воде (особенно грозовой) углекислого аммиака, происходящего вследствие соединения аммония с водой и углекислотой воздуха.

Азотнокислый кальций, проникая в нижний слой пахотного горизонта, вытесняет из его перегноя поглощенный аммоний (этот слой в предыдущем году был на поверхности) и замещает его катионом кальция, возвращая ему утраченную прочность. На этом процессе основано признание нормальной глубиной зяблевой вспашки 20 см и установки предплужника на глубину не менее 10 см. Требование же обязательного исполнения зяблевой вспашки плугом с предплужником вызывается тем, что применение простого плуга неизбежно вызовет перемешивание прочных комков с непрочной почвой и тем уничтожит все значение зяблевой обработки.

Результат всякой обработки почвы отвальным, лемешным, режущим или зубчатым орудием составляет создание в массе почвы условий аэробиозиса. Если сопоставить это положение с не менее очевидным положением, незыблемо доказанным почти 100 лет назад, что однолетние растения ни при каких условиях

не могут накопить в массе почвы ни органических остатков, ни перегноя (Либих), то станет очевидным, что культура наших сельскохозяйственных растений неразрывно связана с разрушением перегноя — самой причины как структуры, так и ее прочности, и станет понятным знаменитое положение Либиха, поддержанное Энгельсом: «*нет более прямого пути к абсолютному обнищанию наций, как непрерывная культура однолетних растений*».

Человечество на протяжении десятков веков старалось найти способы возмещения перегноя, неизбежно утрачиваемого обрабатываемой почвой. До предыдущего столетия все попытки в этом направлении сводились к искусственному внесению в почву органического вещества в форме навоза, зеленого удобрения (сидеральная система) или торфа. Но тут столкнулись с тем, что все эти формы органического вещества содержат азот (так называемое естественное удобрение), и количество вносимого органического вещества могло быть строго ограниченным (нормальное удобрение). Эта ограниченность количества (не говоря о непроизводительных затратах труда и энергии на перевозку) и необходимость запашки навоза в почву и обязательного двоения удобренного поля ставит внесенное органическое вещество в аэробные условия, т. е. в условия неосуществимости образования перегноя. Насколько велика может быть экономическая эффективность такого способа обогащения почвы перегноем, можно судить по тому, что только на операцию двоения паров, удобренных полуперепревшим навозом, затрачивается ежегодно в СССР совершенно непроизводительно 7 миллиардов (не миллионов) тонно-километров (не килограммо-метров) работы (энергии).

Чтобы путем запашки органического вещества накопить в массе почвы перегной, нужно создать в поверхностном горизонте почвы сплошной экран органического вещества, разлагающегося аэробно и создающего таким путем в массе почвы условия анаэробиозиса, при которых только и может осуществиться

процесс накопления перегноя (Пастер — Виноградский). Широкий производственный опыт указывает, что такие условия могут быть созданы одновременным внесением в почву навоза в количестве от 300 до 600 т на гектар. Нечего говорить о том, что подобные условия и фактически (навоз) и экономически (торф) неосуществимы в сколько-нибудь крупном масштабе. Кроме того, мы знаем очень немногие культурные растения, которые могут перенести и использовать такой избыток азота (хмель, табак, конопля, тыква, спаржа, ревень, малина, черная смородина). Эти растения не принадлежат к широко распространенным, да и удобрение в таком количестве возможно лишь на почвах, залегающих в узко определенных условиях. Подобное удобрение на средней почве лишит ее возможности давать какой-либо урожай, по крайней мере, на 5 лет («Ходынка»).

Сто лет назад было установлено, что только многолетние травы в состоянии накопить в почве и равномерно распределить перегной и органические остатки (Шимпер) и установление этого свойства послужило толчком к перевороту в сельском хозяйстве Западной Европы. Через тридцать лет, в начале второй половины прошлого столетия, были незыблемо установлены (Э. Рислер и П. А. Костычев) *основы травопольной системы земледелия*, и широко введено почти во всех западноевропейских странах полевое травосеяние.

Уже много лет раньше посевы бобовых пользовались широким распространением в качестве кормовой культуры, решавшей вопрос обращения отбросов растениеводства (соломы и пр., составляющих 75% всей его продукции) в ценные плановые продукты животноводства. Но в такой форме сено обходилось животноводству слишком дорого. Сено — самый дешевый продукт полеводства — вытесняло с полей самый дорогой продукт — зерно, и животноводство должно было оплачивать разницу цен, что значительно снижало его продуктивность.

Выход из положения был найден введением в посев клевера при полевом травосеянии одновременно еще посева многолет-

него злака (тимофеевки), несмотря на явную «невыгодность» этого растения с точки зрения кормовой по сравнению с клевером. Корни тимофеевки разбивают пахотный горизонт на бесчисленные комки и пропитывают каждый комок перегноем, корни клевера после отмирания снабжают перегной поглощенным кальцием, и накопленный перегной, а следовательно, и комки приобретают прочность.

Вследствие этого создается *главное условие плодородия почвы*: оба элемента плодородия почвы *ни при каких условиях не могут* вступить в антагонистические отношения. *Это и есть в земледелии, по моему глубокому убеждению, то звено, «ухватившись за которое можно вытащить всю цепь»* (*Ленин*).

В результате такого достижения травяное поле сразу утрачивает свое первоначальное значение, *как цель культуры* и обращается в *агротехническое средство*, целиком оплачиваемое подъемом урожайности ведущих культур и устойчивостью их урожаев, в такое же неизбежное зло, как обработка, удобрение, посев, уборка и другие системы агротехнических мероприятий. Диалектически очевидный вывод из этого первого положения тот, что система земледелия требует совершенно такого же пристального внимания и тех же большевистских приемов и темпов воздействия, как и остальные системы мероприятий, применением которых обеспечивается урожай растений — посевная, уборочная, зяблевая и другие кампании.

Все предпосылки для коренной смены методов земледелия в СССР уже налицо: с одной стороны, успехи индустриализации, развитие сельскохозяйственной промышленности, коллективизация, техническое перевооружение сельского хозяйства, с другой — то обстоятельство, что эта система земледелия представляет фон, на котором единственно возможно достижение наивысшей степени производительности труда, как в сельскохозяйственном производстве, так и в других отраслях народного хозяйства, обслуживающих сельскохозяйственное производство.

Второй момент, обусловленный той же причиной, заключается в следующем. Сокращение площади трав в полевом севообороте заставило обратиться к культуре лугов и пастбищ. В очень скором времени в луговодстве назрел тот же вопрос о нерациональности сеять травы исключительно ради кормовых целей и привел к идее краткосрочных лугов или лугового севооборота. В последнем трава приобретает значение агротехнического средства, еще выше оплачиваемого, чем в полевом севообороте, благодаря повышению и устойчивости урожаев технических и овощных культур.

Под воздействием коренного перелома, произведенного травосеянием и всей этой системой земледелия, области растениеводства и животноводства получили могучий экономический стимул своего организационного развития. Они бесплатно получили (в виде утильсырья) сено и траву — важнейшую основу их продуктивности.

Только после того как массовый переход к травосеянию обеспечил устойчивость высоких урожаев и вместе с одновременными успехами новых приемов обработки почвы закрепил непрерывность поддержания *условий плодородия почвы* («эффективного плодородия» по Марксу), наступила возможность проявления полной (экономической) эффективности минеральных удобрений, что и было *причиной* расцвета химической промышленности в этой области (а не *следствием*, как механистически утверждает академик Д. Н. Прянишников). Далее и такими же темпами развились селекция и производство сортового посевного материала, применение которого только в этих условиях могло иметь полную эффективность. На той же основе бурно развилась и почвенная мелиорация.

Не менее очевидно, что раз система земледелия направлена на поддержание условий плодородия и раз элементы плодородия почвы — вода и пища растений — одни и те же на пространстве всей суши всего земного шара, причем условия плодородия состоят в наличности обстановки, исключающей

возможность антагонизма воды и пищи при всяких условиях и во всякой почве, то может и должна существовать только одна система земледелия.

* * *

Решающая роль травопольной системы в обеспечении успеха *большевистской борьбы с засухой посредством создания устойчивой пшеничной базы путем орошения Заволжья* для меня очевидна. Считаю своим долгом развить основные положения роли травопольной системы земледелия в поливном хозяйстве. Изложу их здесь в форме тезисов.

1. Конкретным выражением травопольной системы земледелия является периодическое введение на полевых угодьях культуры *смеси* многолетнего злака и многолетнего бобового.

2. При настоящем уровне наших знаний мы не имеем другого средства осуществления задач травопольной системы, кроме периодической культуры на полях указанной смеси.

3. Непосредственной задачей посева смеси многолетних злака и бобового является придача пахотному горизонту почвы прочной комковатой структуры.

4. Комковатая структура представляет главное *условие плодородия почвы.*

5. В комковатой почве *оба элемента ее плодородия* — вода и усвояемые элементы пищи зеленых растений могут *одновременно* содержаться в максимальных необходимых растениям количествах.

6. Поэтому на комковатой почве всякое растение может достигнуть своей максимальной продуктивности, т. е. максимального урожая и его устойчивости.

7. Самое важное свойство комковатой почвы то, что на ней и *только на ней всякое мероприятие в растениеводстве* — орошение, удобрение, сортовые семена, яровизация и т. д.— *проявляет активную эффективность, равную их потенциаль-*

ной эффективности, или, другими словами, всякая затрата труда и средств в растениеводстве достигает 100% производительности.

8. Указанное свойство достигается тем, что 100% *годовых атмосферных осадков*, или все количество оросительной воды, *проникает в массу почвы* и 85% *проникшей в почву воды приобретает свойство прочного запаса*, т. е. может быть использовано только растением и не может испариться помимо растений, так как этот запас помещается в форме волосной воды в комках, которые разделены между собой более широкими капиллярами, чем частицы, слагающие комок. Испарить воду непосредственно в атмосферу могут только 2—3 слоя верхних комков, непосредственно омываемых атмосферой, на что расходуется в среднем 15% проникшей в почву воды. Одновременно все промежутки между комками заполнены воздухом, который возбуждает на поверхности комков аэробный процесс, поддерживающий в усвояемой форме необходимое количество минеральной пищи для растений.

9. Противоположными свойствами обладает бесструктурная или раздельно-частичная, распыленная почва. Все промежутки в ней волосные, и весь запас воды в ней *передвигается как одно целое*, только под влиянием волосности, *не подчиняясь ни силе тяжести, ни гидростатическому давлению, только под влиянием разности потенциалов (напряжения) влажности в самом волосном теле. Нисходящий* ток воды в такой почве осуществляется с *прогрессивно замедляющейся скоростью*. Скорость *восходящего* тока воды зависит от *быстроты высыхания* поверхностного слоя почвы (величины младшего потенциала) и может быть *равномерной или равномерно ускоренной*, но затухает только по мере высыхания почвы.

10. Вода дождя образует на такой почве непременно слой капельножидкой воды, немедленно стекающей по уклону. Как только кончится дождь, *весь запас воды такой почвы* устремляется к поверхности и *испаряется*. Запас воды в бес-

структурной почве не может превышать 30% выпадающих *дождей*. Снеговая вода на 100% сбегает по поверхности бесструктурной почвы, так как весной в почве *все волосные промежутки* ее поверхностного слоя *заполнены водой*. Снабжение растений водой на такой почве зависит только от частоты дождей или напусков, а не зависит от их величины и продолжительности. Урожай приобретает характер стихийности, и кривая урожайности представляет огромные амплитуды колебания (от 25 ц на гектар до 0), совершенно *непредвидимые* и колеблющиеся вокруг *невысокой средней* (5—8 ц на гектар). *Такая кривая исключает возможность планового хозяйства.*

11. Невысокая средняя урожайность бесструктурной почвы зависит от того, что элементы плодородия в ней находятся в состоянии *антагонизма*. Когда в почве максимум воды, все элементы пищи под влиянием анаэробиозиса переходят в *неусвояемые формы*; когда все элементы пищи переходят в усвояемые формы, *воды в почве нет*. Требуемая растением *одновременная* наличность и воды, и усвояемой пищи осуществляется только в короткие моменты полусухой почвы. Это состояние также зависит от бесконтрольной стихийной причины — частоты выпадения дождей.

12. Самое важное отрицательное свойство бесструктурной почвы то, что на ней *все без исключения мероприятия растениеводства* (см. тезис 7) могут *как максимум выявить действительную эффективность, равную только 50% их потенциальной эффективности.*

13. Понятно, что в сельскохозяйственном производстве особенно высоко ценится *прочность* структуры почвы. Под прочностью понимается *способность комков не расплываться в воде*. Такое понимание становится понятным, если вспомнить, что структурная почва должна пропустить в свою массу все годовое количество атмосферных осадков.

14. Прочность почвы зависит от «прочности» перегноя, связывающего частички почвы в комки. Перегной как органи-

ческое вещество, находящееся в состоянии коллоидального измельчения, способен поглощать на поверхности своих частиц так называемые обменные катионы. Если перегной содержит в поглощенном состоянии одновалентный катион, то частички перегноя приобретают способность рассеиваться в воде. Такой перегной «недеятелен», непрочен, и комки, им склеенные, расплываются в воде. Если поглощенный перегноем катион многовалентен (чаще всего двухвалентный катион кальция), то перегной утрачивает способность рассеиваться в воде, он «деятелен», и сцементированные им комки прочны.

15. Кроме механического раздробления комков, два непрерывно протекающих процесса неизбежно приводят к утрате прочности комков почвы: вытеснение поглощенного перегноем катиона кальция катионом аммония аммонийных солей, всегда содержащихся в воде атмосферных осадков, и разрушение перегноя в процессе питания растений.

16. Первый процесс приводит к утрате структуры пахотного слоя к концу каждого вегетационного периода на среднюю глубину 10 см.

Очевидно, что в слое почвы ниже 10 см вытесненный сверху катион кальция может быть вполне поглощен перегноем, если в последнем содержится катион, могущий быть вытесненным катионом кальция.

17. На этом процессе основано признание *20 см нормальной глубиной зяблевой вспашки*. Верхние 10 см почвы сбрасываются на дно борозды, и на их место выбрасывается снизу 10 см, которым корни культурных растений придали структуру и перегной которых поглотил внесенный сверху катион кальция.

Чтобы избежать смешения прочного и непрочного слоев пахотного горизонта, *зяблевая вспашка производится только плугом с предплужником.*

Зяблевая вспашка, производимая простым плугом или рыхлящим орудием и на глубину меньше 20 см (кроме строго ограниченного числа случаев, требующих углубления пахотного

слоя), теряет всякий производственный смысл. Производство или пропаганда такой вспашки должны рассматриваться как сознательный или бессознательный (по невежеству) акт вредительства.

18. Второй процесс — неизбежное в производстве разрушение деятельного перегноя — очевидно вызывает необходимость наличия в производстве *системы мероприятий для возобновления в почве запаса* прочного перегноя, или, иначе, *системы поддержания условий плодородия почвы*, или на производственном языке — *системы земледелия.*

Отсутствие в сельскохозяйственном производстве системы земледелия влечет за собой *чрезвычайно тяжелые последствия не только в форме безнадежного снижения средней урожайности*, но и в форме *непреодолимого препятствия плановости* сельскохозяйственного производства и в снижении производительности труда и затрат не только в сельскохозяйственном производстве, но и во всех отраслях народного хозяйства, *обслуживающих это производство* (мелиорация, добыча и производство удобрений, сортоводство, машиностроение, тракторостроение, горючее и смазка и т. д.), причем *снижение производительности затрат труда* и *средств во всех этих производствах достигает как минимума* 50% их потенциальной *эффективности.*

Поэтому я бы признал сопротивление введению системы земледелия как еще более тяжкий акт сознательного или бессознательного (по непониманию) вредительства.

19. Никаким до сих пор известным способом — ни внесением навоза, торфа или иного органического вещества, ни паровой обработкой, [ни] пропашной культурой, ни культурой однолетних растений, ни зеленым удобрением—нельзя ни в какой мере [ни] достигнуть накопления в почве прочного перегноя, ни придать почве прочности комковатой структуры.

20. До настоящего времени известна только одна система земледелия — *травопольная*, осуществляемая периодической

(через 5—6 лет) культурой *смеси* многолетнего рыхлокустового злака и многолетнего бобового. Раздельная культура только одного злака или только одного бобового не дает почти никакого эффекта.

21. Роль многолетнего рыхлокустового (не корневищевого и не плотнокустового) злака состоит в придаче почве *всего пахотного слоя* комковатой структуры и пропитывании *каждого комка* перегноем. Роль бобового состоит в снабжении *перегноя каждого комка* катионом кальция. Роль бобового не может быть заменена ни известкованием, ни гипсованием, ни внесением какого бы то ни было содержащего известь удобрения. Роль злака не может быть заменена обработкой.

22. Продолжительность культуры смеси многолетних трав в полевом севообороте ограничивается *одним годом* при обязательном *строгом соблюдении всех следующих условий*: а) посева смеси трав под предыдущее покровное растение, б) производства *не менее двух укосов*, в поливном севообороте — до трех-пяти, в) производства каждого укоса *до наступления цветения трав*, г) боронования травяного поля *после каждого укоса*, д) недопущения пастьбы скота по травяному полю, е) возможно поздней вспашки травяного поля *обязательно плугом с предплужником*, ж) недопущения занятия поля непосредственно после травы ни озимью, ни паром, ни корнеплодами (кроме семенников), з) предпосевная обработка поля после травы производится мелко экстирпатором, не допуская ни дисков, ни тем более борон.

Перед всем сельскохозяйственным производством стоит грандиозная задача — в течение второй пятилетки достигнуть решительного повышения урожайности всех культур. Понятно, что эта задача прежде всего касается зерновых хлебов, и в первую очередь пшеницы.

Из всего предыдущего ясно вытекает, что этого можно достигнуть, только создав необходимые условия плодородия почвы, без наличности которых можно говорить только *о низ-*

кой урожайности (средней) и *огромных колебаниях урожаев* (ежегодных) и о низкой и безнадежной производительности сельскохозяйственного труда.

Игнорирование смены системы земледелия в сущности обрекает сельское хозяйство СССР на то, чтобы остаться при «достижениях» дореволюционной русской агрономической «науки», в корне исключающих, по моему убеждению, возможность использования пролетариатом своей кровью завоеванных и им же созданных предпосылок социалистического бесклассового общества. Выход из этого тупика диалектически совершенно ясен. И ясность этого выхода диалектически же подтверждается тем бешеным сопротивлением, с которым реликты отжившего строя преследуют всякую попытку применения травопольной системы земледелия. Нужно во что бы то ни стало создать условия плодородия,— те условия, на фоне которых только и можно воспользоваться природными производительными силами, чтобы, переведя их (независимо от их источника) в элементы экономического плодородия и устранив их антагонизм, обратить их на службу социалистического общества в форме эффективного плодородия почвы с перспективой безграничного прогрессивного развития на базе успехов сельскохозяйственных наук и промышленности, им же стимулируемых. На настоящем этапе этот момент — условия плодородия почвы — представляется мне первоочередным, и на нем должно быть сосредоточено все внимание, все силы сельскохозяйственного производства.

Вместе с тем нельзя не заострить внимания на том грозном предупреждении, на наглядном уроке марксистско-ленинско-сталинской материалистической диалектики, который преподал нам мощный подъем урожайности социалистических полей в 1933 г. Перед нами развернулась огромная картина, яркая по своей красочности и контрастности, картина глубочайшей взаимосвязи и взаимозависимости всех без малейшего исключения элементов народного хозяйства, всех отраслей тяжелой и легкой промышленности, их энерговооруженности

и обеспеченности сырьем, транспорта и связи, организации питания и здравоохранения, организации социалистического труда и охраны социалистического имущества, обороноспособности Союза, подготовки и переподготовки кадров, роли печати и политического просвещения, политехнизации школы и всех бесчисленных сторон беспредельного исторического процесса последовательного развития социализма в интернациональном всемирном масштабе. Первый год колхозных успехов показал, чего могут добиться и достигнуть общественный труд и производство, но темпы ускоряются, — нельзя ждать.

Нам известен только один способ создания и поддержания условий плодородия почв, — это создание и поддержание прочной комковатой структуры почвы, обращение почвы в культурное состояние, достигаемое только травопольной системой земледелия.

В отношении почв современной пшеничной базы Союза эта задача неизбежно встречается еще с тем фактом, что преобладающие в этой зоне условия засухи имеют в своей основе не только причины, лежащие в почвенном покрове, но и причины, лежащие в атмосфере, — чрезвычайно низкую относительную влажность юго-восточных ветров, беспрепятственное их передвижение по зимнему степному простору.

Мы еще не можем изменять направление ветра, но воздействие на его относительную влажность и на сосредоточение его устремленности уже находится в наших руках. Повышение относительной влажности может быть достигнуто двумя путями. Первый и наиболее эффективный состоит в понижении температуры воздуха, которое автоматически вызовет немедленное повышение относительной влажности воздуха при том же абсолютном содержании в нем количества водяного пара. Второй путь состоит в абсолютном повышении содержания водяного пара в воздухе. Что касается нарушения сосредоточенности струи воздуха, то, поставив на пути струи проницаемый решетчатый экран лесных полос, мы заставим сосредоточенную струю

воздуха разбиться на большое число конвекционных, вихревых токов с малой устремленностью, которые вновь могут сложиться в сосредоточенную струю только на известном расстоянии от экрана, и здесь струя должна встретить новый экран.

Оба способа полностью совмещаются в системе ветрозащитных лесных (правильнее, древесных) посадок. Облиственные кроны деревянистых растений во время вегетационного периода представляют превосходные холодильники. Интенсивная работа их хлоропластного и пластидного аппаратов, связанная с сильным поглощением лучистой энергии и выделением отработавшей энергии в форме тепла, требует усиленного охлаждения, которое осуществляется усиленным испарением их рабочей поверхности. Испарение усиливается под влиянием тока сухого нагретого воздуха, который одновременно и сам охлаждается, увеличивая свою относительную влажность, и, кроме того, насыщается водяным паром, отдаваемым рабочей поверхностью кроны.

Усиленное испарение листовой поверхности древесных *насаждений* обеспечивается изменением всего водного режима под пологом группировки древесной и кустарниковой растительности. В то время как целинная или обрабатываемая почва под покровом травянистых растений или лишенная растительного покрова может в среднем поглотить только 15% от суммы годовых осадков, почва под пологом деревянистого насаждения усваивает 85% всего количества годовых осадков, причем зимние осадки усваиваются на 100%, а летние — на 70%, и лишь 30% осадков физически испаряется кроной обратно в воздух. Если еще вспомнить, что не только 100% зимних осадков, выпавших в лесу, сохраняется его пологом от сдувания, но к ним еще с подветренной опушки наносятся значительные сугробы, и что все количество воды, проникшее в лесу в почву, не может испариться из почвы помимо растений, то станет ясным, что запасенное лесной почвой количество воды обеспечит не только потребности деревьев, но и уничтожит мертвый горизонт почвы и восстановит как первый горизонт грунтовой

воды, питающий реки, так и иссякшие реки. Кроме того, ток почвенной воды, поддерживаемый деревянистым насаждением, в течение всего вегетационного периода будет непрерывно поддерживать влажность окружающих полей.

Что высказанное утверждение верно, с несомненностью показывает следующее сравнение. Я не стану приводить общеизвестные примеры Алжира, Туниса и Марокко, укажу на еще более разительное сопоставление. Северная часть лесной области нашего Союза, прилегающая к южной границе лесотундры, отличается поразительным сходством климатических условий с рассматриваемой переходной (пшеничной) зоной: годовое количество осадков в лесной полосе равно около 300 мм в год и меньше, с преобладанием летних осадков; распределение осадков также очень близко в той и другой полосе в смысле числа дней с осадками и средней силы дождя. Средние температуры показывают разницу преимущественно зимой, ранней весной и поздней осенью. Ветры умеряются в лесной области присутствием леса, но среди ветров ясно выражены суховеи (противоположных румбов по сравнению с переходной зоной). Малая относительная влажность этих суховеев проявляется преимущественно зимой, когда подавлена работа зеленой поверхности деревьев, и только зимой суховеи проявляют вредное действие.

Если бы мы судили только по метеорологическим данным, то мы должны были бы притти к выводу об одинаковом климате обеих областей, тем более, что и влияние загадочной «континентальности» не может быть привлечено в данном случае. Но на самом же деле мы видим в одном случае засушливую выгорающую безлесную, рассеченную оврагами степь, лишенную ручьев, речек и местных рек, орошаемую водными артериями с летней несудоходной меженью, и в другом — изобилующую лесами, лугами и болотами, почти безовражную страну, обильно орошенную бесчисленными родниками, ручьями, речками и второстепенными реками и прорезанную многоводными

крупными речными артериями. И только одна черта сходства — редкое население и в той и в другой областях.

Колоссальная только что очерченная разница может быть объяснена только тремя причинами — разницей растительного покрова в этих областях, различием преобладающей почвообразующей породы — кислой алюмосиликатной морены в лесной области и карбонатной и пермской морен в степной области — и различием абсолютного возраста почвенного покрова этих областей. Упомянутая же черта сходства обеих областей есть прямой результат безмолвного рабства господствовавшему в прошлом примату природы, и примирение с этой чертой у некоторых исследователей есть признак безнадежного фаталистического преклонения перед ее могуществом, преклонения, еще свойственного остаткам холуев капитализма и ни в какой мере несовместимого с материалистической диалектикой большевизма.

Повинуясь этой несокрушимой диалектике и в глубоком диалектическом же осознании огромной важности растущей быстроты темпов последовательного проведения социализма в Стране Советов для ускорения окончательной победы диктатуры пролетариата в международном масштабе, мы в настоящий момент стоим перед задачей, ясно сформулированной нашими руководителями, — большевистскими темпами решительно повысить урожайность всех культур, особенно зерновых, и в первую очередь пшеницы. И мы уже приступили к *качественной* перестройке техники, как и *всего* сельскохозяйственного производства во всем его объеме. Мы должны дальше на базе коллективизации (общественное производство) и индустриализации (индустриальное техническое вооружение сельского хозяйства) как первых двух качественных предпосылок подвести под сельскохозяйственное производство третью качественную базу — новые методы агротехники и систему земледелия. И на настоящем этапе развития естественных наук и техники мне известна только одна — травопольная система земледелия.

* * *

При современной примитивной научной беспризорности и хищнической запущенности почвенного покрова — «предмета всеобщего труда» (Маркс), запущенности — наследства старого режима, мы принуждены прибегать к «чистому» посеву смеси многолетних трав на полях при введении травопольной системы земледелия. Этот прием заставляет прибегать к двухлетнему пользованию травяным полем, и та же запущенность почвенного покрова, так называемая выпаханность почв, не позволяет вводить продолжительных ротаций в севообороты. Бессистемность той же полученной нами в наследство от прошлого строя современной примитивной агротехники, в результате которой засоренность почв достигла феноменальных размеров, заставляет прибегать в течение одной ротации к одному полю чистого пара и к одному пропашному полю, назначение которых — активная борьба с сорняками. Все это вместе взятое (не говоря о непосредственной полке посевов, о препятствиях при применении комбайнов и общем понижении производительности труда) снижает удельный вес пшеницы в севообороте как максимум до 50%.

Введение одновременно с полевым травосеянием безусловно необходимых ветрозащитных полос, в отсутствии которых агротехническая эффективность травяных полей сведется к такой минимальной величине, которая не может служить обоснованием их введения в севооборот, потребует уменьшения пахотоспособной площади в среднем на 10%. При этом не считается площадь почвозащитных насаждений, не отнимающих площади пахотоспособных земель (крутые склоны оврагов, защитные полосы вокруг них, предовражные западины и прочие неудобные земли).

Таким образом, общая площадь пашни, могущая быть занятой пшеницей в настоящем положении почвенного покрова при введении травяных полей и ветрозащитных полос, будет

в среднем не больше 45%. Площадь при современных условиях явно недостаточная.

Должен быть изыскан способ компенсации недостатка этой площади для культуры пшеницы, причем эта компенсация площади должна отвечать двум условиям. Она должна быть изыскана немедленно, потому что приемы решительного повышения урожайности *всех* культур агротехнически не могут быть оторваны от приемов повышения урожайности пшеницы и от травопольной системы. Это тем более очевидно, что речь идет не об увеличении *урожая* на один год, а о повышении *урожайности*, т. е. о придании этому повышению устойчивости с тенденцией непрерывного повышения.

Второе условие, с очевидностью вытекающее из самого характера задания, состоит в том, что продукция новой площади, заменяющей изъемлемую из своего прямого назначения, должна решительно превышать продукцию, предназначенную к изъятию, иначе не было бы и самого задания.

Перед нами два способа борьбы за введение единственной меры обеспечения высоты и устойчивости урожайности пшеницы (и одновременно всех сопутствующих культур) — травопольной системы земледелия без снижения, а наоборот, с повышением современной продукции пшеницы.

Первый — создание мощной орошаемой пшеничной базы, которая погасит снижение валовой продукции пшеницы впредь до выявления результатов травопольной системы.

Второй — создание новой, четвертой пшеничной базы в областях, менее подверженных риску стихийных колебаний ежегодных урожаев.

Директивы партии и правительства направляют нас по обоим этим путям (постановление ЦК ВКП(б) и СНК от 22 мая 1932 г. «О борьбе с засухой и орошении Заволжья» и СНК СССР от 17 июля 1933 г. «О плане озимого сева на 1933 г.» и речь товарища Л. М. Кагановича на пленуме МК и МГК ВКП(б) 4 июля 1933 г.).

Приведение в исполнение постановления от 22 мая 1932 г. на полезной орошаемой площади в с лишком 4 млн. га потребует даже при большевистских темпах не менее пяти, до десяти лет работы. За время производства самой работы часть ныне полезной площади будет временно изъята из сельскохозяйственного пользования как производством самой работы, так и готовыми сооружениями, еще не поступившими в эксплоатацию и подсобными сооружениями и временными рабочими поселками.

Для пополнения валового урожая с изъятой из сельскохозяйственного использования площади и исполнения директивы о решительном повышении урожайности необходимо одновременное создание четвертой пшеничной базы.

* * *

После всего подробно вышеизложенного и подробно проанализированного ответы на вопросы, возникающие при осуществлении орошения Заволжья, представляются простыми логическими выводами, которые и сделаны в соответствующих местах в диалектической последовательности.

С очевидной ясностью вытекает в высокой степени простой вывод, что раз *элементы плодородия почвы* находятся в пределах возможности нашего регулирования — вода путем орошения, пища — путем внесения удобрения, то перед нами стоит только задача создания *условий плодородия почвы*, и раз это достигнуто, то сами собой отпадают все архаизмы и реликты примитивной варварской культуры — предшественники, плодосмен, чередование культур и прочие «достижения» буржуазной «науки».

Останутся лишь моменты социалистического сельскохозяйственного производства, самого крупного, т. е. коллективного, самого индустриализированного и дающего самую высокую степень производительности труда, т. е. обеспечивающего максимальную высоту и устойчивость урожайности всех культур. Этими моментами будут только государственные плановые задания, одновременно охватывающие как растениеводство, так

и животноводство, выраженные в тоннах товарной продукции или ином *абсолютном* количественном выражении. Распределение же плановых заданий по отдельным конкретным социалистическим предприятиям, слагающим район — совхозам и их отделениям, МТС и обслуживаемым ими колхозам и их фермам, — должно быть предоставлено районным планирующим органам при санкции райпарторганизаций и при самом близком участии местных агрономических сил и широкой колхозной общественности. Главным же моментом этой важнейшей работы, конкретизации государственных плановых заданий, является активное участие в ней самих колхозников. Только этим путем возможно окончательное изжитие всяческих бюрократических наростов в планировании, уничтожение влияния остатков классового врага и «превращение колхозов в большевистские».

* * *

Когда приходится прибегать к орошению, то по большей части имеют в виду теоретическое агротехническое значение этого мероприятия, не вдаваясь в рассмотрение способов его осуществления и его соотношения с социально-экономическими производственными отношениями.

Орошение как система агротехнических мероприятий насчитывает, по меньшей мере, десяток тысячелетий. Оно зародилось в эпоху патриархальную и вместе со всем человечеством и со всеми его производствами пережило и отразило все моменты влияния изменений социально-экономических производственных отношений и их борьбы. Здесь нас интересуют моменты, которые не могут не быть приняты во внимание при переходе орошения как системы производственных мероприятий, получившей свое современное оформление в условиях расцвета капитализма, в условиях последовательно развивающегося социализма. Таких моментов два — все принципы технических и агротехнических приемов получения, проведения и распределения воды сохранились в неприкосновенности, претерпев

только изменения в своем техническом (инженерном) оформлении, или приняв формы «дымовой завесы», маскирующей старый, по существу механический, подход к решению сложнейших проблем (гидромодуль), или столь же неприемлемую форму изучения динамического (исторического) процесса путем стационарного исследования («комплексные» экспедиции АН) и путем химико-физико-микробиологического изучения (обыкновенно мало пригодными приемами) почвы в ее статическом состоянии, отвечающем только условиям (которые невозможно учесть) одного момента, и, наконец, дальше путем стационарных опытов над монолитами мертвой почвы в условиях, не имеющих ничего общего с динамикой производственной обстановки (ГИЗО, ВИУА).

Другой момент, особенно характерный для архаической системы, как и для всех систем мероприятий, выработанных в производственных условиях классового общества, это *борьба с последствиями* неправильного применения теоретически правильного мероприятия.

Орошение применялось и применяется на почвах, лишенных структуры в результате природного протекания процесса почвообразования или утративших структурность на иной стадии развития процесса почвообразования в процессе примитивного (в отсутствие системы земледелия) их сельскохозяйственного использования. При таком орошении неизбежно (включая случай так называемого «туземного» орошения в среднеазиатских республиках) наступает процесс «вторичного засоления», даже на почвах, считавшихся в состоянии целины или долголетнего перелога до их орошения совершенно «пресными». Причина этого явления заключается в том, что под покровом природной степной растительности высыхание весеннего максимума влажности протекает путем непосредственного поглощения воды корнями многолетников, пронизывающими весь горизонт почвы, промокшей в течение осени и зимы, и испарения листовой поверхностью степной флоры (весенняя вода на 100%

стекает по поверхности почвы и испаряется степной подстилкой и проростками однолетних эфемеров). Осенние осадки проникали в почву частью нисходящим волосным током, вымывающим водорастворимые соли почвы в мертвый горизонт, частью неволосным током почвенной воды по уклону почвы, вымывая те же соли в понижения рельефа. Комбинация этих двух токов воды ежегодно выщелачивает хлориды и сульфаты, ежегодно же вносимые в поверхностные горизонты почвы степи глубококоренными растениями. Зимняя перегонка воды из нижних горизонтов почвы и конденсация водяного пара в верхних, конечно, не могут влиять на передвижение солей. Таким образом, на целине или долголетнем перелоге на повышенных элементах рельефа поддерживается незначительность содержания солей в почве.

Как только почва целины или долголетнего перелога распахивается и поступает в неорошаемое сельскохозяйственное использование, так тотчас в ней резко изменяются условия движения воды. Вследствие разрушения вспашкой неволосных промежутков пахотного горизонта (всевозможных «ходов») осенний неволосной ток почвенной воды по уклону рельефа почти прекращается, а волосной ток в том же направлении не может возникнуть, так как волосная вода не подчиняется влиянию силы тяжести и гидростатического давления. В результате уменьшается количество солей, выносимых из почвы повышенных элементов рельефа в его понижения. Осолонение почв понижений замедляется в своем росте, продолжая увеличиваться только за счет приноса солей делювиальными токами и ветром (импульверизации). Соленосность же почв повышений рельефа начинает расти в том же темпе. Уменьшается также и осеннее вымывание солей из вспаханной почвы нисходящим волосным током, вследствие усиления делювиального стока, по той же причине прекращения проникновения воды в разрушенные вспашкой «ходы».

Весеннее испарение воды из вспаханной почвы совершенно

изменится. Природный растительный покров, начинавший развиваться и испарять воду из массы почвы тотчас по сходе снега, уничтожен. Как только почва обнажается от снегового покрова, так тотчас начинается испарение воды поверхностью почвы, которое продолжается беспрепятственно до тех пор, пока посеянные культурные растения не разовьют достаточной корневой системы. В бесструктурной почве это испарение тотчас вызовет восходящий волосной ток, который охватит всю толщу почвы, содержащей подвижную (волосную) воду, до верхней части мертвого горизонта, в которой зимой сконденсировался водяной пар.

Таким образом и при неорошаемом примитивном сельскохозяйственном использовании почв переходной и степной зон неизбежно наступление явления «вторичного» засоления (противопоставляя понятие «вторичное» понятию о «природном»). Не подлежит никакому сомнению, что в области преобладания степного периода почвообразовательного процесса (в степной зоне) на совершенно бесструктурных почвах явление вторичного засоления представляет *главную* причину исключительного преобладания переложной системы с коротким периодом посева и очень длительным периодом (15—30 лет) перелога, при примитивном сельскохозяйственном использовании почв без орошения (богара). *Этот момент должен быть серьезно принят во внимание при социалистической реконструкции сельского хозяйства этой зоны.*

При сельскохозяйственном использовании почв переходной и степной зон при орошении явление вторичного засоления наступает скорее и в гораздо более сильном выражении. Причина ускорения наступления вторичного засоления лежит в повторяемости (2—4 раза) глубокого промачивания почвы путем орошения. Эти промачивания каждый раз вызывают восходящий волосной ток вместо одного краткого природного. Более сильная выраженность степени вторичного засоления орошаемой почвы зависит отчасти от увеличения глубины промачивания

почвы на глубину пахотного горизонта, с подошвы которого начинается волосное передвижение воды. Вследствие этого волосной нисходящий ток проникает глубже в мертвый горизонт и захватывает большее количество солей. Главная же причина заключается в том, что при орошении культивируют растения, требующие более позднего посева (хлопчатник). Между моментом схода снега и посевом проходит иногда два месяца, во время которых может испарять воду только поверхность почвы, вызывая длительный восходящий волосной ток. После посева и до того времени, пока хлопчатник не затенит почву, в ней не прекращается восходящий волосной ток. Таким путем при примитивном способе орошения неизбежно наступает вторичное засоление орошаемой почвы, и урожаи хлопка-сырца со второго года орошения начинают прогрессивно падать и, наконец, прекращаются.

Борьба с вторичным засолением носила и до сих пор еще носит характер борьбы с последствиями. Сначала применяли по примеру богары продолжительный перелог. Далее стали пытаться вести активную борьбу с вторичным засолением. Я не стану останавливаться на детски наивных мероприятиях, таких, как сметание выцветов солей метлами, свозка их, культура «солелюбов», «ополаскивание» и т. д. Наиболее часто применяемый способ ликвидации последствий вторичного засоления представляет так называемая промывка солей, т. е. затопление засоленного участка на длительный срок (зима, год, 2 года). В результате происходит засоление прилегающих участков так называемыми подпорными солончаками вследствие неизбежного просачивания на соседние участки воды с затопленного участка и выноса ею солей на поверхность окружающих участков. После спуска воды с затопленного участка поверхность его начинает высыхать, и так как почва его за долгий период стояния на нем воды промокла до предельной глубины, то вынос солей из большой глубины повторяется с еще большей силой.

Наблюдение над так называемым «туземным орошением» показывает, что на его участках вторичного засоления никогда не бывает. Эти участки всегда расположены у подножья предгорий и всегда подстилаются на небольшой глубине слоем галечника (поддонной морены). Этот слой галечника, подстилающий вышележащий горизонт основной карбонатной морены (лёсса) в предгорной полосе *на всем ее протяжении* и всех направлениях на глубине меньшей, чем наибольшая глубина проникновения волосной воды в основную морену, служит для нее дренирующим слоем, куда выносятся все соли, вымываемые волосным нисходящим током. На это указывает то, что все валуны и хрящ поддонной морены несут на нижней поверхности «гипсовые бороды» (шестоватые друзы комплексных солей гипса и сернокислых солей других металлов). Поддонная морена проводит грунтовые воды из горных областей, и она же отводит осеннюю почвенную воду (верховодку). Так как движение грунтовой воды в области, непосредственно прилегающей к предгорьям, еще обладает большой скоростью вследствие больших уклонов горного рельефа, то горизонт поддонной морены никогда не бывает заполнен нацело водой и играет роль прослойки, вполне изолирующей волосные водные режимы выше- и нижележащих слоев лёсса.

Эти наблюдения навели на мысль изолировать мертвый соленосный горизонт от почвенного (в смысле корнеобитаемого) при помощи дренажа канавами (сбросовая сеть) или трубчатого. Расчет на первый взгляд верный, но инженеры (американские) при этих соображениях сделали грубейшую ошибку, упустив из виду (а может быть, и не зная), что в дренажную сеть может проникнуть только капельножидкая (гравитационная), но не волосная вода, движения которой происходят во всех отношениях независимо от силы тяжести и гидростатического давления в пределах возможного его проявления в природных термодинамических условиях поверхностных слоев земли.

Поэтому дренаж как средство борьбы с последствиями волосного водного режима при орошении агротехнически совершенно бесполезен. Вследствие этого и значительной его стоимости дренаж должен быть признан и экономически вредным мероприятием, в лучшем случае снижающим производительность труда, и без того низкую в примитивном орошаемом хозяйстве.

Необходимо признать лишь до некоторой степени положительное влияние дренажа открытыми канавами (сбросовой сети). Канавы (так называемые «нагорные») могут перехватить неволосной ток осенней почвенной воды (верховодки) и замедлить темп процесса обособления солончаков в понижениях рельефа, но этот процесс обособления солончаков протекает независимо от искусственного орошения. Если же принять во внимание то количество воды, которое попадает тем же путем (как и осенняя верховодка) в сбросовую сеть во время производства каждого напуска, то ничтожная польза открытой сбросовой сети совершенно померкнет и потеряется в стоимости сети, в стоимости ее ремонта и поддержании, в стоимости дорого оплаченной воды, бесполезно ею отводимой в ту же реку, из которой она была поднята, и, наконец, те огромные неудобства, которые создает открытая сеть канав на пути механизации крупного социалистического сельскохозяйственного производства, и вряд ли можно сомневаться в характере оценки открытой сбросовой сети как агротехнического мероприятия.

Что касается закрытого трубчатого дренажа, то он обладает неоспоримым преимуществом перед системой открытых канав, не ставя никаких препятствий передвижению в механизации, но это преимущество бесповоротно утопает в отсутствии всякого смысла в самом дренаже, применяемом в орошаемом хозяйстве. Могут быть два случая применения закрытого дренажа: он может быть применен на почвах с очень глубоким залеганием грунтовой воды (переходная зона), т. е. трубы дренажа будут залегать в горизонте исключительного преоблада-

ния волосного водного режима. В этом случае дренаж будет совершенно бесполезен; даже побочную пользу от усиления вентиляции почвы, имеющую некоторое значение на севере, здесь скорее надо рассматривать как элемент вредный. Такой дренаж служит только приютом для полевых мышей.

Чаще всего дренаж проводится в областях высокого стояния грунтовой воды (степная зона), особенно там, где вода может распространять влияние своего гидростатического давления на всю массу вышележащей породы (плывуны в областях притеррасной поймы и в предгорьях). В случае высокого стояния грунтовой воды сеть дрен определяет образование так называемой поверхности депрессии в форме параболических сводов, представляющих непроницаемую преграду для передачи вверх *гидростатического* давления грунтовой воды выше параболической поверхности депрессии. Но одновременно та же поверхность депрессии служит неиссякаемым источником воды восходящего *волосного* тока, источником, уровень которого непрерывно поддерживается подпором грунтовой воды. В этом случае дренаж представляет совершенно бесполезное мероприятие для борьбы с вторичным засолением.

Применение дренажа на плывунах, мероприятие, необходимое в дорожном деле, в строительстве в области поймы и при освоении притеррасной области поймы, никакого отношения к орошению не имеет. Также никакого отношения к орошению не имеет и применение дренажа для предупреждения образования пухлых солончаков, гипсовых, нитратных и аммонийных солончаков, для предупреждения отложения углекислой окиси кальция в пахотном горизонте (окост) и для предупреждения образования ложных солонцов и солодей.

Полная неудача обыкновенного (иногда называемого горизонтальным) дренажа вызвала к жизни еще одно кабинетное измышление инженерного гения, громко прославленное под названием калифорнийского дренажа, представляющего вариант так называемого вертикального дренажа (поглотитель-

ного колодца). Сущность его заключается в том, что путем непрерывной откачки из планомерно расположенных по дренируемой территории вертикальных, облицованных обсадными трубами буровых скважин, в этих скважинах понижают уровень грунтовой воды и создают на любой глубине поверхности депрессии, которые отличаются от поверхностей депрессии горизонтального дренажа только своей более сложной формой (гиперболоид вращения). Таким образом можно понизить уровень поверхности депрессии до глубины, с которой волосное поднятие воды не может достигнуть корнеобитаемого горизонта. Но при орошении вода проникает в почву с ее поверхности волосным нисходящим током, который после окончания напуска постепенно преобразовывается в волосной восходящий ток (образуя временный горизонт «висящей воды»). Эти передвижения воды в почвенном горизонте происходят совершенно независимо от положения уровня грунтовой воды, и калифорнийский дренаж в такой же мере бесполезен, как и горизонтальный, к тому же устройство и эксплоатация калифорнийского дренажа (в особенности — эксплоатация) во многие десятки раз дороже, чем в случае обыкновенного горизонтального дренажа.

При объяснении эффективности туземного орошения всегда упускают из виду, что галечный горизонт производит полный разрыв *волосного* водного режима горизонтов, лежащих выше и ниже галечного горизонта *по всей поверхности* орошаемой территории. Как показывает опыт, проведенный в производственной обстановке (Пахта-Арал), такого же полного разрыва волосного сообщения пахотного горизонта от подпахотного можно достигнуть посредством обращения пахотного горизонта в прочное комковатое структурное состояние. Такое состояние легко достижимо (в два года) введением травопольной системы земледелия. При этом достигается не только полная гарантия отсутствия вторичного засоления, но вследствие полного прекращения испарения воды поверхностью почвы помимо растения утроенный урожай хлопка-сырца получается при затрате оро-

сительной воды, в пять раз меньшей, чем при примитивном орошении бесструктурной почвы. А ведь это равносильно увеличению в пятнадцать раз орошаемой площади при затрате того же количества оросительной воды.

Такой же производственный опыт *богарной* культуры хлопчатника на фоне травопольной системы земледелия показал, что средний урожай хлопка-сырца за пять лет равен среднему урожаю, получаемому при примитивной орошаемой культуре хлопчатника на бесструктурной почве. При этом не наблюдалось никаких признаков засоления богары, неизбежного при культуре бесструктурной богары.

Но традиционные способы напуска оросительной воды, выработанные многовековой практикой примитивного орошения бесструктурных почв, совсем неприменимы к орошению структурных почв. Также неприемлемы и кустарные попытки их изменения. Все внимание при старых и кустарно выработанных приемах напуска направлено на сохранение тех огромных количеств воды, которые допускаются при каждом поливе на бесструктурной почве, что понятно, если принять во внимание чрезвычайно низкий коэффициент использования воды, бóльшая часть которой испаряется бесполезно почвой. При орошении структурной почвы чрезвычайно сильно падает бесполезное испарение воды почвой, и масса избыточной воды начинает проникать по сети трещин морены в толщу почвообразующей породы. Начинается процесс восстановления первого горизонта грунтовой воды, появляются соленые и горько-соленые ключи и родники в оврагах, бочажные балки вновь принимают характер постоянных водотоков, сначала соленых («сололейки»). Вместе с легко растворимыми солями начинают выщелачиваться и трудно растворимые гипс и карбонат извести, и начинаются карстовые явления, связанные с неравномерной осадкой почвы и с деформацией оросительных сооружений и с нарушением планировки.

На смену архаических способов приведения больших масс

воды, непосредственно заменявших те ее количества, которые бесконтрольно испаряли и почва и растения, и испарение которых вызывало огромные вредные последствия, борьба с которыми снижает до ничтожного минимума производственную эффективность затраченной воды, был выдвинут новый принцип борьбы *с причинами* засухи, принцип так называемого «*дождевания*». Но вся система мероприятий должна была одновременно бороться против обеих причин засухи — причин почвенных и причин атмосферных.

При борьбе с причинами почвенной засухи была поставлена задача поддерживать в почве запас необходимой растениям воды, но не вызывая одновременно в почве восходящего волосного тока воды, выносящего к поверхности водорастворимые соли. Другими словами, нужно было изменить приемы полива в смысле уменьшения до минимальных размеров количества приводимой воды и предотвратить размывание поверхности почвы приводимой водой, неминуемо вызывающее волосной восходящий ток воды в почве. Более старые попытки в этом направлении («петерсеновский дренаж», подземное орошение) не получили приемлемого производственного оформления, и большее развитие получил прием дождевания.

Идея дождевания покоится на двух принципиально правильных агротехнических предпосылках — борьбе с причинами недостатка воды в почве и искусственном приведении недостающего количества ее в случае невозможности обеспечить почве этот запас из природных источников и в борьбе с причинами наступления атмосферной засухи. Главное отличие дождевания заключается в одновременном включении второго принципа — в повышении в критические моменты развития растений относительной влажности воздуха. В этом моменте заключается единственная возможность осуществления «решительной борьбы с причинами засухи», планомерной большевистской победы над природными условиями. На пути осуществления этой победы я останавливался выше.

Что же мешает сразу немедленно и большевистскими темпами вступить на этот путь? Слишком большая концентрация зерновых культур, возделываемых в примитивных условиях агротехники. Устранение этого препятствия уже поставлено на очередь отчетливой директивой «обратить потребляющую полосу в производящую». Введение травопольной системы земледелия полностью вытекает из категорической директивы повышения «устойчивости» высоких урожаев, обеспечения развития продуктивного животноводства и технических культур. Вопросы организации труда, применения социалистических приемов и методов труда и исправления всяких уклонений от генеральной линии партии гарантируются все большим укреплением партийных органов на селе, большевизацией колхозов, проведенной политотделами. Материальная база сельскохозяйственного производства бурно и планомерно нарастает. Остается подчинить воле бурно развивающегося социалистического строительства климатические условия одной из важнейших областей Союза — зон переходных и степных почв. Все предпосылки для подчинения и регуляции климата уже имеются в наличности. Для планомерного облесения этих зон — единственной меры воздействия на климат — нужно без риска снижения товарной продукции этих зон произвести агротехническую реконструкцию их территории. Необходимо планомерно распределить по ней систему лесных массивов и лесных полос. Это требует времени и пространства. Для выделения пространства необходимо на некоторый отрезок времени гарантировать устойчивость продукции части территории этих зон посредством орошения.

Примитивная система орошения бесструктурных почв, доказавшая веками свою непродуктивность, неразрывно связана с многомиллиардными затратами народных средств для возведения циклопических сооружений, безвозвратно и непроизводительно связанных с территорией.

Новая система дождевания до сих пор еще не может освобо-

диться от инерции старой системы. Она повторяет вопиющие несообразности старой системы — ее неразрывность с узкой территорией путем системы напорных труб, колоссальной стоимости и представляет такие же препятствия для крупного механизированного социалистического сельскохозяйственного производства, как и сеть водоотводов и арыков старой системы примитивного орошения.

Все попытки оторваться от этой инерции до сих пор еще носят характер кустарщины (артезианское дождевание) вследствие непонимания основной задачи — разложить совокупность системы дождевания на три совершенно самостоятельных элемента — системы получения воды, системы ее доставки и системы дождевания. И только после отрыва системы доставки воды от системы распределения ее дождеванием последняя получит недостающую ей гибкость и способность соответствовать темпам социалистической реконструкции сельскохозяйственного производства СССР.



ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТУРТЕХНИКИ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ СОВЕТСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ [32]

Давно уже, еще при царском правительстве, стояли на видном месте в Азербайджане вопросы рационального использования его полупустынных земель. Их площадь колоссальна, Плодородие неисчерпаемо. Они окружены многоводными реками. Климат превосходный. А между тем плодороднейшие земли едва используются первобытным кочевым способом, так же, как и несколько веков тому назад.

Давно уже эти предпосылки не могли не обратить на себя внимания. Стали эти земли орошать, Старались обратить их в то состояние, которое является простым следствием их природного положения. Для кого же их орошали? Раньше и не возникал этот вопрос. Капитал требовал прибыли, дешевый хлопок мог дать эту прибыль. Этого было достаточно.

А как же исконные работники этих земель, сотнями поколений черпавшие из них средства существования, работники, которые не по своей вине использовали эти земли первобытными приемами? Их не научили лучшим. И не старались. Они недовольны? Они бунтуют? Разбойники? Перегнать их за персидскую границу или за афганскую, за турецкую, все равно за какую... за ближайшую. Пусть там и разбойничают.

Но наступил предел терпению. Пришел Красный Октябрь. Не скоро докатился он до берегов Каспия. Много было препят-

ствий. На пути лежала нефть, рыба, хлопок. Было из-за чего задержаться.

Но путь пройден, и стали разбираться, кто же разбойник и кто нет. Разобрались.

Тут и наступает самое трудное, самое ответственное время для работников нового строя. В народном хозяйстве, а в особенности в сельском хозяйстве, ошибки исправляются с большим трудом; они проникают весь строй, весь уклад жизни, и всякое изменение неизбежно вносит коренную ломку всего уклада жизни. Ведь сельское хозяйство — сама жизнь.

Задача сельского хозяйства — переработать живую, действенную энергию солнечного луча в скрытую, сгущенную, покоящуюся энергию органического вещества. Переделать свет и тепло в запасы пищи и топлива, из которых люди вновь получают и свет и тепло своего тела и черпают ту силу, ту энергию, в которой и проявляется сама жизнь.

Продукты сельского хозяйства — продукты широкого потребления и притом неизбежной жизненной необходимости. Поэтому первое, главное требование к сельскому хозяйству — оно должно быть товарным. Его продукт должен производиться в возможно большем количестве, он нужен всем. Потребительское хозяйство с точки зрения социалистической — хозяйство разбойническое.

Значение сельского хозяйства, как основной базы народного и мирового хозяйства, требует, как непременного условия, прочности и устойчивости. На колеблющемся, непрочном основании нельзя устроить устойчивого народного хозяйства, на нем не может быть обосновано длительное благосостояние всего народа и всего человечества.

Втуне лежит огромная площадь земель, на них ведется потребительское хозяйство, хозяйство разбойническое — наследие царского режима. Грозное явление. Народ плодится и множится. Хозяйство застыло в первобытных формах. Население нищает.

Уже царское правительство сознавало грозное значение создавшихся условий и бросило лозунг поднятия товарности хозяйства. И под прикрытием спасительного лозунга началась хлопковая и оросительная горячка. Товарность хозяйства стала быстро подниматься и подниматься руками населения. Но не в руки населения попали плоды товарности.

Мало того, само орошение было начато в неправильном с народнохозяйственной стороны направлении. Без увязки со всем народным хозяйством. Появилось грубо ошибочное понятие о монокультуре хлопка. Такая культура должна неизбежно привести к порче орошенных земель, к их засолению, которое исправляется лишь через большие промежутки времени. Для капиталиста это не страшно. Он оросит новые земли, и на его век хватит. А потом? Потом хоть потоп.

До очевидности ясно, что так в СССР продолжаться не может. Орошение дает в руки народного хозяйства могучее средство к поднятию товарности хозяйства. Но, примененное одно, без органической и перспективной увязки со всей системой народного хозяйства, оно обладает неизбежным отрицательным свойством — непрочностью возможности своего применения. А это, в свою очередь, приводит к ряду уродливых и невыгодных для народного хозяйства последствий, которые неизбежно должны привести к выведению из строя на долгое время всех орошаемых земель. Одно разбойническое хозяйство должно будет смениться другим — таким же.

Здесь и начинается роль культуртехники. Гидротехника — отрасль инженерного искусства может быть по существу компетентна лишь в круге своих специальных заданий, касающихся вопросов привода или отвода воды. Все же вопросы использования воды для культуры сельскохозяйственных растений или использования для тех же целей осушенных земель представляют уже вопросы специально агрономические — вопросы культуртехники.

Культуртехник по существу агроном, лишь серьезно ориен-

тированный в области гидротехники, чтобы быть в состоянии правильно оценить возможности приложения гидротехнических мероприятий в каждом данном конкретном случае. От него требуется формулировка тех заданий, осуществление которых составляет задачу гидротехника.

Основной же, главной задачей культуртехники является введение культуры мелиорированных земель в общую органически неразрывно связанную систему всего строя народного хозяйства. Земли, требующие вмешательства гидротехники вследствие природных условий водного режима страны, всегда располагаются обширными массивами. Поэтому их использование возможно только, по меньшей мере, в уездном масштабе, что, в свою очередь, автоматически требует увязки в республиканском масштабе.

Ближайшее же использование этих земель, вследствие той же особенности их природного расположения, возможно только при обобществленной форме землепользования. Другими словами, здесь необходима разработка строго продуманной с народнохозяйственной точки зрения перспективно плановой системы. С особенной яркостью выступает сказанное в случае орошения земельных площадей.

Природная поверхностная вода в зоне орошения никогда не бывает в избытке. Это повелительно диктует необходимость возможно бережного обращения с водой, чтобы наличное количество воды возможно было распределить на возможно большее пространство орошаемой земли.

Природные свойства почв в зоне, требующей орошения, таковы, что также требуют возможно малого применения оросительной воды. Иначе встает призрак вторичного засоления со всеми его последствиями.

Но растение требует много воды, и воды во все время своего развития.

Почвы же орошаемых областей в природном своем состоянии не могут удержать запаса необходимой воды в форме не-

подвижного запаса, доступного только растению. Во время полива вода всей своей массой проникает глубоко в почву. Как только кончился полив, поверхность почвы начинает испарять воду, которая всей своей массой устремляется к поверхности испарения, захватывая с собой и вынося на поверхность и все соли, которыми в области орошения изобилуют глубокие слои почвы.

Способность почвы вместить в себя необходимый для создания урожая запас воды, придав ему одновременно свойство неподвижности, осуществима только при одном условии. Почва для этого должна обладать свойствами культурной почвы, т. е. ее верхний слой должен обладать прочной комковатой—зернистой структурой, и поэтому придача комковатой структуры представляет основную задачу всякой о работки почвы.

Но как только утрачивается комковатая структура, так тотчас утрачиваются и свойства культурности.

Структурность почвы утрачивается ею под влиянием разных причин, и главною из них является размывающее действие воды, другими словами, при орошении почва тотчас утрачивает структуру, если только она не обладает прочностью, т. е. свойством сопротивления размыву водой.

Прочность структуры, как существенное свойство культурной почвы, может быть достигнута исключительно систематическим накоплением в ней свежеобразовавшегося перегноя, который также систематически разрушается в ней при процессе питания растений, произрастающих на почве.

Из всех систем восстановления прочности почвы или систем восстановления плодородия почвы (ибо прочность почвы и ее плодородие — синонимы) только травопольная система может привести к намеченной цели. Другой системы мы не знаем.

Травопольная система в своем конечном результате позволяет свести количество ирригационной воды к минимуму, уменьшить его по сравнению с орошением бесструктурной почвы приблизительно в пять раз. Она, следовательно, позволяет во много

раз увеличить район орошаемой культуры. Травопольная система позволяет, начав с орошаемой культуры, перейти для многих растений к их богарной культуре, без риска не только потери урожая, но и не подвергая культуры опасности больших колебаний урожая.

Вместе взятые эти два свойства сократят густоту концентрации одновременно орошаемых участков по всей площади, и этим совершенно устраняется опасность вторичного подпорного засоления. При травопольной системе совершенно устраняются сбросовые воды.

Под влиянием широты распространения орошаемой площади создается постоянный горизонт почвенной воды, который постепенно уничтожает соленосный горизонт почвы, и опасность засоления исчезает навсегда.

Остающийся избыток оросительной воды позволит ввести интенсивно орошаемые плодовые культуры.

Но введение травопольной системы земледелия требует одновременно и планомерной организации в широком перспективном масштабе, захватывающем не только земледелие, но и животноводство, и может быть осуществлено полностью только в охвате социалистического землеустройства, при котором должны быть окончательно отринуты пережитки капиталистического хозяйства.

Организация поливного хозяйства при введении травопольной системы земледелия при одновременной организации животноводства представляет уже чисто агрономическую задачу, осложненную специфическими особенностями организации сельского хозяйства орошаемых областей. В этой комбинации весь комплекс знаний, необходимый для решения сложной задачи, носит название культуртехники.

Борьба с пустыней — вот задача культуртехники Азербайджанской Советской Социалистической Республики.

Борьба трудная. Но разве не привыкли мы бороться? Или не умеем?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ВОПРОСУ О ПЕРЕУСТРОЙСТВЕ МУГАНСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ[33]

Я был бы очень опечален, если бы нижеследующие строки были приняты за желание во что бы то ни стало найти недостатки в чьей-нибудь работе. Я с большим вниманием изучил огромный труд переустройства системы орошения на Мугани. Я много работал над почвами Мугани, хорошо знаю условия хозяйства в ней и вполне ясно представляю себе все колоссальные трудности организации в ней орошаемого хозяйства.

Совершенно не разделяя старых оптимистических взглядов на легкость задачи и исходя из предположения, что материал, с которым я познакомился, представляет лишь предварительную схему, которая подлежит еще детальной разработке, я и беру на себя смелость привести некоторые соображения, которые могли бы, может быть, принести пользу при конкретной разработке проекта. И поневоле приходится останавливаться на тех сторонах, которые мне представляются в недостаточной мере разработанными.

Первой из таких сторон является вопрос о местном кочевом скотоводстве, который лишь слегка затронут в заметке. Между тем этот вопрос мне представляется очень грозным, и он должен быть решен именно у нас в СССР, и переустройство Муганского орошения представляет превосходные возможности для его решения. Для членов Госплана СССР не нужно указаний на те беспредельные пространства, на которых этот вопрос в недале-

ком будущем придется решать во что бы то ни стало, и не только в масштабе СССР, а и в масштабе международном, так как тот же вопрос неизбежно возникает и в соседних Китае, Монголии, Индии, Афганистане, Персии и Турции и он не поддается решению дипломатическим путем в формах, приемлемых для СССР.

Что такое история Центральной Азии и Кавказа, как не периодическое разрушение систем орошения кочевниками и последующее восстановление их кровью и потом оседлых земледельцев? Неужели можно предположить, что кочевая жизнь представляет непреодолимую прелесть и приманку своей нищетой, неимоверным трудом и лишениями, полуголодным существованием и ежегодным риском голодной смерти? Ведь бесчисленные развалины когда-то цветущей культуры, ведь весь восточный эпос, это один сплошной шопот — memento mori для всей культуры, и побороть эту угрозу может только социалистический строй.

Кочевое скотоводство — это последняя ступень, до которой может пасть сельскохозяйственная культура. Оно представляет последний реликт абсолютизма, за которым уже следует пустыня, и с ним нужно немедленно начать борьбу. Пока не поздно. Должен быть создан кормовой фонд. Ведь инстинктивно кочевники разрушают арыки и затопляют степь, чтобы создать пастбище для своих стад. И ведь решение вопроса так просто, оно требует только организационной работы и внимания. Нужно только помнить, что на Мугани и на всем беспредельном просторе среднеазиатских ССР не две категории граждан — оседлые туземцы и переселенцы, а есть еще и третья — кочевники.

Тем более облегчается вопрос, что разрешение его совпадает с коренным разрешением другого неизбежного вопроса: о борьбе с неизбежным последствием орошения бесструктурных почв — с их засолением. В рассматриваемой записке этот вопрос нашел себе правильную оценку — он равноценен вопросу об орошении, и ему посвящено столько же внимания, как и орошению. И в обстановке Мугани этот вопрос приобретает особенную остроту,

близко граничащую с непреодолимостью. И очевидно, что тем большего он заслуживает внимания.

Но правильно ли поставлен вопрос? Вторичное засоление почвы представляет неизбежное *следствие* орошения *бесструктурных* почв. И надо бороться не с явлением засоления, а с бесструктурностью, не с следствием, а с причиной. К чему сводятся в принципе все приемы борьбы с засолением независимо от степени их действенности — разрыхление поверхности почвы, создание в ней мертвого покрова, глубокая запашка в нее удобрения, дренаж, откачка грунтовых вод и т. д.? Только к тому, чтобы устранить возможность возвращения к поверхности проникшей в глубокие слои почвы оросительной воды. Для нас безразлично, откуда возьмутся соли — из почвенной воды или из природного горизонта их скопления. Но, раз оросительная вода проникла в соленосный горизонт, она при испарении с поверхности *бесструктурной* почвы неизбежно увлечет соли к испаряющей поверхности. В почве бесструктурной вода передвигается всей *своей массой*, она находится в подвижном состоянии, и направление и скорость ее движения подчиняются только одному закону — закону разницы потенциалов.

Мы знаем только один способ придачи запасу воды в почве свойства неподвижности — устойчивости. Это—придание почве структурного состояния. Только этим путем мы можем достигнуть разрыва сообщения запаса воды пахотного горизонта с водой бесструктурного подпахотного горизонта и материнской породы. И мы знаем только один способ придачи почве *прочной* комковатой структуры, — это введение в полевую культуру смеси многолетних злаков и бобовых, переход *к травопольной системе земледелия* вместо паровой системы, реликта варварского состояния человечества.

Одновременно решается вопрос о кормовом фонде, и кочевое скотоводство — проклятие паровой системы — в эволюционном порядке перейдет в область преданий. Но путь к эволюции лежит через революцию, и она должна быть доведена до кон-

ца — остановка на полдороге неминуемо должна вызвать к жизни явление инерции движения.

Путь ясен, но он труден, у нас нет примеров. А разве есть примеры Советских Республик?

Каким образом при паровой системе земледелия может быть разрешен кормовой вопрос? Только на паровом поле и на запольных участках. Но на паровом поле можно возделывать только однолетние кормовые, и они ничем не отличаются от других однолетних культур. Они не могут накопить в почве перегноя. Наоборот, их питание требует неминуемого разрушения перегноя, и их культура требует разрушения перегноя, а следовательно, и неизбежного разрушения и структуры почвы и ее прочности. Это заколдованный круг, в котором обречена вращаться паровая система.

Запольные участки — каким образом они могут обеспечить структурность почвы полей, раз эти участки «запольные»? Они представляют кормовой фонд. Но какой же это «фонд», когда он представляет только 8% всей посевной площади и заставляет ежегодно перегонять «продуктивный» скот на сотни верст от этого фонда к другому, к горному, который создан за счет уничтожения третьего фонда — водного фонда страны и ее топливного фонда.

Можно ли говорить о товарности хозяйства, когда три четверти всей продукции его, неизбежно получаемые в форме нерыночных продуктов, расходуются на передвижение «продуктивного» скота, необходимое только для поддержания его жизни.

Товарность хозяйства представляет третий вопрос, который неизбежно вытекает из самого задания о переустройстве орошения и из самого устройства орошения. Основным толчком к орошению земель послужила необходимость создания переселенческого фонда, и лишь как следствие особенностей зональных свойств области орошения и стоимости эксплоатации земли в этих областях возникает вопрос о товарности хозяйства.

Естественным является вопрос, почему в России возник вопрос о земельной тесноте, в то время как в Дании, Голландии, Бельгии, Франции и Германии, несмотря на более густое население и на признанное худшее качество их почвы, этого вопроса не возникает. Ведь колониальная политика Западной Европы имеет совсем иное основание. Анализ явлений дает точный и определенный ответ — население принуждено бежать от паровой системы земледелия и попадает опять в область господства паровой системы, которую оно несет с собою. Этого мало. Убегая из страны, где только начинается проявление эффекта паровой системы, оно попадает в область, где влияние паровой системы земледелия уже почти достигло своего конечного предела — пустыни.

Почва не в состоянии удержать необходимого запаса воды, и природное количество приходится дополнять дорогой ирригационной водой. Ясно, что для того, чтобы оправдать большую затрату на снабжение производства водой, необходимо повысить общую продукцию производства.

Совершенно ясно, что иного пути, как поднятие величины продукции, нет. Между тем паровая система земледелия совершенно исключает эту возможность и заставляет называть урожаем то, что в странах с развитой культурой называется неурожаем.

В результате получается смешение двух понятий, которое могло находить себе оправдание в мировоззрении капиталистического хозяйства, но совершенно несовместимо с существенным признаком социалистического народного хозяйства — с перспективной плановой организацией его и с существованием такого органа, как Госплан.

Паровая система органически допускает только один способ повышения продукции — расширение площади производства при неизбежном сохранении, а чаще прогрессивном увеличении расхода труда и энергии на придачу культурной площади необходимых производственных свойств. Результатом,

и притом неизбежным, является прогрессивно растущий земельный голод, вызывающий неизбежность переселения.

Непомерное расширение площади культуры неизбежно приводит к ухудшению качества техники производства, и постепенно, незаметно, производство, которое по самому существу своему должно быть самым прогрессивным, начинает деградировать и достигает предела своего падения — кочевого скотоводства, за которым лежит уже пустыня.

И в эту-то область кочевого скотоводства и направляется волна переселения, которая только тем и отличается от великого переселения народов, что направлена в противоположную сторону и значительно больше старой волны.

Освоение «новых» земель идет тем же стихийным путем расширения площади культуры. Но к расходу труда и энергии на обработку прибавляется еще расход на проведение воды и на удаление солей, которые освободились от формы органического вещества и вышли из-под контроля человека.

Ведь до очевидности ясно, что при увеличении только площади культуры отношение между количеством продукта и количеством труда и энергии, затраченными на его производство, есть величина постоянная.

Не менее ясно, что при условиях народного правительства повышение продукции может быть терпимо только в смысле повышения урожайности, а не расширения площади, так как «свободных» земель в природе не существует.

Весь вопрос сводится к вопросу организации, и в этом вопросе мы вплотную подходим к вопросу об агрономической помощи населению, которая все больше грозит принять форму агрономической беспомощности агрономического персонала. Иначе я не могу назвать деятельности агрономов, изучающих не природную обстановку производства, а перенимающих у населения примитивные приемы культуры, те приемы, которые привели страну к острой необходимости реконструкции основного производства Союза.

Можно ли надеяться, что перспективный план организации народного хозяйства социалистической республики механически вытечет из ретроспективного анализа условий и результатов прошлого производства во время режима капиталистического хозяйства? Ведь применение такого анализа носит все признаки экстраполяции. И получение этим путем результатов, отвечающих современным требованиям перспективной плановой организации, возможно, но невероятно.

Только в пределах травопольной системы земледелия возможна перспектива устойчивого, а не случайного — стихийного повышения урожайности всех культур. Только она открывает возможность рационального использования дорогой ирригационной воды, из которой при паровой системе приходится тратить четыре пятых на борьбу с неизбежным засолением и на бесполезное испарение с поверхности почвы помимо растений.

Только травопольная система открывает возможность применения искусственных удобрений, без которых недостижим полный эффект орошения и которые *втрое* сокращают количество воды, необходимое на создание единицы органического вещества...

В травопольной системе находит себе разрешение вопрос о переработке нерыночных продуктов в товар и автоматически разрешается вопрос о кочевом скотоводстве.

Таковы главные вопросы, которые должны быть правильно поставлены и разрешены для того, чтобы обеспечить успех глубоко и детально продуманной гидротехнической стороне проекта. Всякий успех в сельском хозяйстве зависит от одного основного условия — он возможен и осуществим только при одновременном и совместном согласованном воздействии на все факторы производства.



МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАСОЛЕНИЕМ ЗЕМЕЛЬ[34]

В области орошения, как и во всех отраслях сельскохозяйственного производства, мы можем добиться подъема и перспективного улучшения производства лишь путем непосредственного воздействия на все факторы, из комплекса, а не из суммы которых слагается данная отрасль. Таким образом, мысль о том, что можно якобы заменить все многообразие интерференции комплекса факторов одним лишь посевом многолетних трав, совершенно неверна.

Я думаю, что наша техника орошения в значительной степени порвала с историей и недооценивает имеющегося в этом отношении многотысячелетнего опыта. До сих пор мы пользуемся теми же самыми способами, которыми пользовались 10 тысяч лет тому назад — так же проводим воду и так же ее распределяем и уводим. Совершенно неверно оценивать положение дела с бесчисленными развалинами оросительных систем в засоленных пустынях так, что раньше это были цветущие орошаемые районы, они были испещрены каналами, а затем пришли завоеватели — Тимур или Тамерлан — и все эти системы разрушили, и наступило засоление. По существу эти завоеватели не были разрушителями, а заброшенные старые системы орошения являются результатом неизбежного вторичного засоления.

Итти дальше таким путем, каким мы шли до сих пор, совершенно невозможно. Когда мы приводим воду надземными каналами, мы строим колоссальные сооружения; эти сооруже-

ния могут привести к месту потребления не более 50% (а часто лишь 25%) принятой воды, а 50% (или даже 75%) воды окажется потерянными путем испарения. Совершенно очевидно, что строить сооружения, которые в лучшем случае могут оказаться полезными только на 50%, явно невыгодно.

Неправильным представляется мне и принятое в нашей практике архаическое распределение воды по поверхности бесструктурной почвы. Мы даем в почву во много раз большее количество воды, чем это необходимо растению. Поэтому я считаю, что принятое распределение воды, как каналами, так и другими открытыми способами, неправильно. Эта старая система — достояние даже не истории, а археологии.

В этом направлении уже намечается переход к дождеванию. Однако и тут совершают ошибку, заключающуюся в том, что дождевание соединяют с несовершенной системой подачи воды. При принятой в настоящее время системе дождевания непременно требуется надземная сеть подачи воды, которая будет мешать не меньше, чем сооружения в форме насыпей, каналов и т. д.

Таким образом, первое, что нужно сделать, — это уничтожить всю подачу воды надземной открытой или закрытой сетью и надземную сеть обратить в подземную (трубы бамбуковые, магистрали досчатые или бетонные яйцевидного сечения). По моим подсчетам, это будет обходиться дешевле, чем надземные сооружения, а если принять в соображение эксплоатационные расходы, ремонт, чистку, потерю площади под сооружениями, карьерами и резервами, потерю площади под инфильтрационным засолением и под участками сброса, то получающаяся выгода от замены надземной сети подземной станет совершенно очевидной. Уже в отдаленной тысячелетней древности люди без теодолита, одним бронзовым заступом провели сотни километров кяризов.

Была попытка обратить подводящую сеть в постоянную напорную. Такая система мне также представляется ошибочной. Она потребовала бы огромного количества дефицитного ме-

талла и мешала бы не меньше открытой. Напор можно получить в дождевальной машине так же, как, например, в американских пожарных трубах, перекидывающих струю через семиэтажный дом. Нам же важно только приблизить источник воды, а дождевальная машина может создать любой напор и как автодвижущаяся проезжать по всей площади и в любом месте получать воду. Короче говоря, этот вопрос представляется мне элементарным и легко разрешимым. Этим методом мы получим возможность одновременно снизить уровень грунтовых вод и удовлетворить потребность растений в воде. Самотечная подземная сеть должна быть водонепроницаемой и может работать полным сечением только в низинах, где она может проходить в соленой грунтовой воде. Во всех других местах, *особенно в песчаных массивах* (не в тугайных серых песках), *и на границах песчаных массивов* подземная самотечная сеть *должна работать неполным сечением и должна быть легко водопроницаема. Здесь она будет одновременно исполнять роль и кяриза и дренажа.*

Нередко приходится слышать, что так как дождевание необходимо производить сверху, то, в связи с этим, поливные поверхности быстро теряют структуру, благодаря получающимся ливням, и что если мы будем воду очень сильно распылять, то получится весьма незначительный эффект вследствие огромного испарения во время атмосферных засух, всегда совпадающих с почвенными. Все эти соображения говорят лишь о том, что возражающие не учитывают огромной разницы химического состава ливневых вод, вод ледниковых рек и кяризных вод и забывают, что при дождевании пойдет минимум в пять раз меньше воды, что необходимо найти среднюю величину струи и что наша инженерная мысль должна быть направлена на решение всех этих важнейших вопросов. Распределительную сеть, регуляцию количества и т. д. легко спроектировать по подсчету потери воды испарением почвою и потребности растений путем применения гидромодуля.

Однако, как бы мы ни подавали воду, мы все-таки связаны со вторичным засолением, так как вода, поданная нам, и вода атмосферных осадков вызывает подъем солей на вспаханной бесструктурной почве. Таким образом, центральная задача заключается в том, чтобы избавиться от засоления. Мне кажется, что часто рекомендуемый в этом отношении путь, заключающийся в изоляции пахотного слоя от нижнего соленосного слоя путем горизонтального дренажа, неправилен. Исторически дело обстояло так, что, когда надежды на простой дренаж не оправдались,— стали рекомендовать переход на калифорнийский дренаж, т. е. на понижение уровня грунтовых вод путем перекачки воды электрическими насосами из систематически распределенных глубоких вертикальных скважин. Принципиальной разницы между этими двумя системами дренажа нет. Различие только в глубине и форме поверхностей депрессии грунтовых вод. В горизонтальном дренаже поверхность депрессии достигает максимальной глубины на высоте заложенных дрен или глубины канавы и отсюда поднимается в форме параболического свода. В дренаже калифорнийском поверхность депрессии начинается от уровня воды в вертикальных скважинах и отсюда круто, в зависимости от густоты расположения скважин, поднимается в форме сводов, ограниченных гиперболоидами вращения (так называемых крестовых сводов).

Здесь нередко смешивают две формы воды: первую — гравитационную, которая образует поверхность депрессии и расположена ниже этой поверхности, вторую — капиллярную, на которую дренаж и сила тяжести не оказывают влияния. Капиллярная форма не подчиняется силе тяжести.

Если мы создаем поверхность депрессии, то такая поверхность может отводить только гравитационную воду, но вместе с тем такая поверхность свободной гравитационной воды служит прекрасным источником капиллярной воды, причем решительно все равно, будет ли это на глубине 3—4 м или 20 м.

В конце концов — это вопрос времени, так как раньше или позже капиллярная вода проберется наверх и вынесет с собою соли вследствие испарения поверхности почвы. Мне кажется, и эту основную мысль я хочу подчеркнуть, что необходимо изолировать глубокий водный режим подпочвы от поверхностного водного режима пахотного слоя и что необходимо изолировать их по всей плоскости раздела, чтобы орошаемую поверхность изолировать полностью от поверхности подорошаемой. Это возможно только посредством придачи пахотному слою прочной комковатой структуры путем введения в хлопковые севообороты травопольной системы земледелия.

Идея травопольной системы земледелия давно уже бродит в умах, но о приложении ее на орошаемых землях только начинают говорить. Имеются области так называемого туземного орошения, которые не засоляются. Они все подостланы на глубине около 1—1,5 м галечным слоем. Этот слой обычно рассматривают как пролювиальный, на самом же деле это — поддонная морена ледниковых наносов. Преобладающая масса покровных образований Средней Азии подостлана поддонной мореной, но понятно, что она располагается по старому доледниковому рельефу и, кроме того, она занесена новыми отложениями основной морены и покровными образованиями на разную глубину. Там же, где она залегает очень мелко, т. е. в предгориях, там она вполне гарантирует от всякого засоления, разрывая капиллярное сообщение почвы от засоленной породы по всей плоскости раздела этих горизонтов на всей поверхности орошения.

Травопольная система земледелия как раз и представляет собою, так сказать, копию этого сплошного разрыва. Тут мы опять сталкиваемся с существованием неправильной точки зрения. Считали, что орошаемые земли — среднеазиатские, закавказские и др. — содержат очень незначительное количество перегноя и что он в этих землях не может быть накоплен. Это ложное представление. Перегной может быть накоплен

в этих почвах, но до сих пор его пытались накоплять не теми путями, которыми это надо делать. Так, например, нередко пытались накопить перегной внесением навоза, запашкой зеленого удобрения, хлопкового жмыха и т. п. Ясно, что такой путь неверен. Для того чтобы внести эти вещества в почву, нужно их запахать, а цель вспашки—разрыхлить почву, создать аэробные условия, при которых перегной разрушается. После вспашки в течение лета разрушается в среднем 60 т перегноя. А навоза вносится максимум 40 т, зеленого удобрения до 100 т и жмыха не больше 2 т. И ведь вносится при этом не перегной, а органическое вещество, при разложении которого в *лучших условиях* может образоваться не больше 0,5% перегноя. Другими словами, из внесенных веществ могло бы образоваться соответственно 0,2, 0,5 и 0,01 т перегноя, или 2 ц, 5 ц и 20 кг Поэтому уже через две декады после запашки в почву от органического вещества ничего, кроме золы, в почве не остается. Таким образом, получалось, что для того, чтобы сохранить перегной, его предлагали поместить в условиях наискорейшего его разложения. Мы знаем только один способ накопления перегноя в почве. Этот способ — использование многолетних травянистых растений. Принцип этого метода совершенно ясен и понятен. Раз мы имеем многолетний злак, то максимальное накопление мертвых корней после каждого поколения стеблей образуется в верхнем слое почвы, и по принципу Пастера — Виноградского поглощение кислорода верхним слоем органического вещества прекращает доступ кислорода в глубину, и там в условиях анаэробиозиса протекает процесс накопления перегноя.

Можно ли и нужно ли накоплять перегной культурой одного многолетнего бобового, как это делалось до сих пор? У нас нередко стараются накопить перегной культурой люцерны. Это совершенно неверный путь. У люцерны многолетний корень, и наиболее рассеянная масса органического вещества накопляется на большой глубине, а нам нужна структура

верхнего слоя. Нам важно иметь не только структуру, но и *прочную* структуру, нам важна примесь к многолетнему злаку такой травы, которая способна при разложении образовать катион кальция. Были попытки внести катион кальция при помощи удобрения углекислой известью, но она способна образовывать окись кальция, а не катион кальция. Для этой цели мы сеем люцерну, она дает при разложении катион кальция.

Нам нужен перегной, а перегной может накопить только многолетний злак. Я не раз указывал на это, но мне возражали, что злак невыгоден, потому что он дает мало корма. В этом случае, повидимому, забывается, что мы в хлопковом севообороте сеем многолетние травы не только для корма, а главным образом для накопления перегноя. В южной Европе это уже учтено. Там одну люцерну уже не сеют, а сеют смесь ее с французским райграсом. В этом случае злак накопляет перегной, а люцерна снабжает перегной катионом кальция. Получается прочная структура почвы пахотного горизонта. Следуя этому методу, мы получим прочную структуру почвы и правильной системы обработки, будем поддерживать ее в течение всего севооборота и изолируем нижний слой от верхнего, состоящего из отдельных прочных комков.

Вот как я смотрю на роль травопольной системы при культуре хлопка. И, наконец, можно ли травопольную систему ввести на засоленных землях? Я считаю, что в известной степени это возможно. У нас есть злаки и бобовые, которые переносят засоление. Из многолетних трав в этом отношении могут быть использованы бекмания, из многолетних бобовых — земляничный клевер (пустоягодник). Земляничным клевером рассолены земли южной Франции. 40 лет тому назад там были участки сплошных солонцов, а теперь даже слова «солонцовая почва» исчезли там из лексикона. Таким образом, я полагаю, что и этот вопрос легко разрешим и что лишь как экстренную меру при сильном засолении можно допустить промывку.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ



КОНСПЕКТ КУРСА



[ПРЕДИСЛОВИЕ][35]

Не может быть никакого сомнения в том, что методика преподавания почвоведения в сельскохозяйственных вузах должна быть целиком и во всех деталях согласована с теми основами, которые четко и ясно сформулированы в постановлении ЦИК СССР 1932 г. Центр тяжести преподавания должен лежать в лекционном изложении. Лекции должны дать полное и систематическое изложение научно обоснованного содержания всей дисциплины. Все другие формы преподавания должны быть тесно увязаны с лекциями, разъясняя непонятое, закрепляя сообщенные на лекциях знания путем демонстрации природных объектов, изучая технику приемов научно-исследовательских работ и проверяя степень усвоения пройденного.

Ясно, что при таком ответственном удельном весе лекций в существе методики преподавания правильному построению их программы и не только программы, но и изложению ее должно быть отведено наибольшее внимание.

Совершенно очевидно, что программа должна прежде всего ярко отражать партийность науки, глубоко подчеркивая существо и конкретные детали социалистического строительства, активных работников которого на фронте сельскохозяйственного производства она призвана воспитать. Нельзя ни на мгновение забывать, что сельскохозяйственное производство — самое сложное производство. В этом производстве принимают активное, всегда директивное участие все формы проявления

жизни на земном шаре, начиная с человека, все типы высших и низших животных, представители всех растительных формаций, как высших, так и низших, и всегда в массовых размерах. Регулировать взаимосвязи и взаимозависимости одновременно между всеми этими элементами и между ними и окружающей средой, которая сама представляет их производное и беспрерывно меняется под их воздействием, возможно только на основе марксистско-ленинско-сталинской материалистической диалектики.

Учащийся должен прежде всего понять и твердо усвоить, что в ходе изучения сельскохозяйственного производства перед ним должны быть вскрыты и развернуты непрерывно протекающие процессы, регулировать направление и скорость которых согласованно с плановой последовательностью социалистического строительства нельзя «вообще», а лишь изменив конкретные условия среды, в которой протекают эти процессы. Нельзя руководствоваться статическими и «извечными» морфологическими признаками; нет в производстве неподвижных шаблонов, применимы только системы мероприятий, строго ориентированных во времени и не менее определенно локализированных и конкретизированных.

Материалистическая диалектика не знает «науки ради науки», голой догмы — удела начетчиков; ее наука должна быть «руководством к действию».

В основе устойчивой непрерывности роста урожайности социалистических полей, а следовательно, и производительности труда и эффективности средств производства лежит плодородие почвы. Диалектически плодородие понимается как способность почвы одновременно и непрерывно снабжать растения наибольшим, необходимым ему количеством воды и пищи.

Было бы верхом ненаучности рассматривать плодородие как неизменное свойство, качественно отличающее почву от всех других природных тел и явлений.

Плодородие представляет процесс, непрерывно протекаю-

щий в почве — неизбежное следствие взаимосвязи, взаимодействия и взаимозависимости процесса геологического изменения горных пород, процесса развития группировок высших и низших растений всех трех наземных растительных формаций, процесса непрерывного изменения под их воздействием климата в пределах широтных климатических зон и процесса производственного воздействия человеческого общества и его производственных отношений.

Исходя из всего вышесказанного, курс почвоведения подразделяется на три неразрывно взаимосвязанных раздела:

Раздел I. *Учение о процессе развития природного плодородия почвы (общее почвоведение).*

Раздел II. *Учение о системе создания и поддержания условий эффективного плодородия почвы (земледелие).*

Раздел III. *Учение о системах изменения природных условий почвенно-климатических областей СССР согласно требованиям планового социалистического народного хозяйства (частное почвоведение).*

Вдумываясь в содержание трех разделов курса почвоведения, в его диалектическом разрезе, мы должны притти к выводу о неосуществимости разрыва этих трех разделов без одновременного разрыва с коренным требованием марксистско-ленинской науки. Совершенно ясно, что первый раздел, искусственно оторванный от второго и третьего, неминуемо будет обращен в «чистую науку», бесполезность которой в процессе социалистического строительства не удается скрыть никакими «примерами из практики» или «экскурсиями в производство». Выводы из такой «чистой науки», оторванной от производства, т. е. от народнохозяйственной жизни страны, могут быть сделаны только механистические, вредные по своей бесполезности и по своей «аполитичности», так как служат «научным» основанием для построения вредительских теорий.

Второй раздел в отрыве от первого, излагаемый с самостоятельной кафедры, немедленно, как показывает многолетняя

практика, утрачивает научно-теоретическую базу и переходит на псевдонаучную базу «опытного дела», научность которого состоит в решении посредством четырех правил арифметики одного уравнения со многими неизвестными. В таком понимании второго раздела исчезает всякое представление о процессе, и вместо учения о системах мероприятий получается простое описание последовательности приемов, ощупью применяемых в различных опытных учреждениях.

Второй раздел почвоведения представляет «руководство к действию», в котором изучаются системы борьбы с одним процессом с целью создания условий противоположного, но также одного процесса. Очевидно, что это задание приводит к организации одного комплекса систем мероприятий независимо от конкретных условий.

Сама целеустремленность третьего раздела почвоведения — изменение природных условий в соответствии с требованиями плана народного хозяйства — с полной ясностью указывает, что конкретизация систем мероприятий должна быть приурочена к областям, различающимся между собой по комплексу государственных плановых заданий. Так же ясно, что локализация систем изменения природных условий в пределах конкретизации их на основе плановых заданий областей должна проводиться на основе разницы природных условий. На грандиозных территориальных пространствах СССР эти условия будут очень различны даже в пределах одной плановой области. Помимо того, природные различия областей будут в значительной мере усиливаться или сглаживаться степенью освоенности территории, т. е. производственным воздействием человека.

Курс почвоведения в его диалектическом понимании имеет строго определенную производственную целеустремленность, направленную в конечном итоге на создание и поддержание условий эффективного плодородия почвы, определяющих максимальную эффективность элементов ее плодородия, а следо-

вательно, и возможность достижения наибольшей производи тельности труда в растениеводстве и во всем сельскохозяйственном производстве. Эта целеустремленность полностью очерчивает место и значение почвоведения как центральной агрономической дисциплины.

Курс почвоведения разбит на 40 тем в порядке их взаимо связи. Для более легкого обозрения ниже приводится список заглавий тем:

Раздел I. Учение о процессе развития природного плодородия почвы (общее почвоведение).

Тема 1. Диалектический анализ сельскохозяйственного производства. Закон равнозначимости. Плодородие почвы; его элементы и дисциплины, его изучающие.

Тема 2. Горная порода. Процесс термического выветривания горных пород. Термический рухляк.

Тема 3. Процесс химического выветривания. Процессы метаморфоза и диагенезиса. Элементы атмосферы и породы. Их взаимодействие. Рухляк химического выветривания. Общий характер его изменения процессами переноса.

Тема 4. Материнская или почвообразующая порода. Поглотительная способность. Необходимость признания почвообразовательного процесса. Общая схема почвообразовательного процесса.

Тема 5. Высшие и низшие наземные растительные формации в понимании почвоведения. Деревянистая растительная формация. Луговая и степная травянистые растительные формации. Формации грибов, аэробных и анаэробных бактерий.

Тема 6. Природные перегнойные вещества и природное проявление процессов разложения органического вещества.

Тема 7. Водный режим леса. Освобождение горизонта лесной подстилки от избытка креновой кислоты. Обособление горизонта подзола.

Тема 8. Пищевой режим леса и процесс обособления рудякового и глеевого горизонтов при подзолообразовательном процессе.

Тема 9. Рельеф местности. Его элементы. Влияние на перераспределение первичного природного притока элементов плодородия почвы. Влияние на развитие фаз процесса подзолообразования.

Тема 10. Развитие процесса неизбежной смены природных лесных группировок деревянистой растительной формации природными группировками луговой травянистой растительной формации. Развитие корневищевой фазы дернового периода почвообразовательного процесса и ее смена рыхлокустовой фазой луговой стадии.

Тема 11. Послетретичные отложения в пределах территории СССР. Анализ процесса развития ледниковых отложений. Анализ гипотез эолово-лёссовых отложений. Лёсс как морена. Повторяемость оледенений. Прэцессия и ее причина.

Тема 12. Общие свойства трех типов ледниковых отложений Европейской части территории СССР. Кислая алюмосиликатная морена. Карбонатная морена. Пермская морена. Изменения их под влиянием подзолообразовательного процесса.

Тема 13. Развитие дернового периода почвообразовательного процесса на кислой алюмосиликатной морене. Плотнокустовая фаза болотной его стадии. Процесс развития болота.

Тема 14. Процесс выветривания отмерших водораздельных болот на кислой алюмосиликатной морене. Обособление северных черноземов.

Тема 15. Развитие дернового периода почвообразовательного процесса на карбонатной и пермской моренах. Обособление обыкновенных и тучных черноземов.

Тема 16. Общие свойства черноземных почв. Процесс деградации черноземов. Обособление южных черноземов. Бурые и каштановые почвы. Образование солонцов. Серые лесные земли как продукт деградации северных черноземов.

Тема 17. Степной период почвообразовательного процесса. Общие свойства степных почв. Солончаки и соленые озера. Природные группировки растительного покрова сухих степей. Почвообразующие породы почв сухих степей СССР. Низкая и высокая степь.

Тема 18. Развитие почвообразовательного процесса в условиях резко выраженного преобладания влияния рельефа. Образование сероземов, терра-росса, красноземов и желтоземов на обезлесенных горах. Развитие буроземов Раммана и латеритов в условиях облесенных гор в зависимости от характера горной породы.

Раздел II. Учение о системе создания и поддержания условий эффективного плодородия почвы (земледелие).

Тема 19. Водный и пищевой режимы бесструктурной и структурной почвы. Явление антагонизма воды и пищи растений в почве. Культурная почва.

Тема 20. Связность и прочность бесструктурной и структурной почвы. Спелость почвы. Причины утраты почвой ее структуры и прочности. Нормальная глубина обработки почвы. Система земледелия.

Тема 21. Примитивные системы земледелия. Залежная и переложная. Паровая система земледелия как не содержащая элементов системы земледелия. Разности паровой системы земледелия: безнавозная, навозная, сидеральная, плодопеременная.

Тема 22. Последствия господства паровой системы. Расширение посевной и пахотной площади. Уничтожение зеленой кормовой базы. Вырождение продуктивного животноводства в навозное. Гибель лесов. Засухи. Падение производительности труда в сельском хозяйстве.

Тема 23. Основы травопольной системы земледелия. Трава как цель культуры и как агротехническое средство. Развитие многолетних трав. Значение ранних укосов.

Тема 24. Полевой севооборот травопольной системы земледелия. Агротехническая организация травяного поля. Состав полевого севооборота. Порядок чередования в нем групп растений.

Тема 25. Система обработки почвы простыми плугами. Оборот пласта. Взмет. Обработка рухадлом. Плуги среднего типа. Лущение дернины. Работа бороны, диска и катка.

Тема 26. Система двойной вспашки. Система обработки почвы плугом с предплужником. Волокуша.

Тема 27. Системы обработки почвы. Система основной обработки почвы. Лущение жнивья. Засорение и засоренность почвы. Зяблевая вспашка. Углубление пахотного горизонта.

Тема 28. Система предпосевной обработки почвы. Принципы обработки пара.

Тема 29. Основы рационального луговодства. Поверхностное и коренное улучшение «постоянных» лугов. Долгосрочные луга. Краткосрочные луга. Луговой севооборот травопольной системы земледелия.

Тема 30. Система регуляции химических условий плодородия почвы. Регуляция реакции почвы. Сложные органические удобрения. Искусственные удобрения. Косвенные удобрения.

Раздел III. Учение о системах изменения природных условий почвенно-климатических областей СССР согласно требованиям планового социалистического народного хозяйства (частное почвоведение).

Тема 31. Область речной поймы. Песчаные области поймы. Пески внепойменные.

Тема 32. Область центральной поймы. Зернистая пойма. Слоистая пойма. Обвалование речных пойм.

Тема 33. Область притеррасной поймы и третьей трети склона. Притеррасная топь. Характер необходимых мелиораций. Перспективы использования области.

Тема 34. Область тундры. Типы тундры: европейская, сибирская и дальневосточная. Осеверение земледелия. Высокогорная тундра. Альпийское хозяйство.

Тема 35. «Потребляющая» полоса. Обращение ее в производящую. Леса и болота. Верховые болота как энергетическая база. Культура болот. Процесс зарастания озер.

Тема 36. Черноземная область. Предупреждение деградации черноземов. Предупреждение размыва территории. Специализация хозяйств на черноземе.

Тема 37. Область засушливого юго-востока. Засуха почвенная и засуха атмосферная. Орошение Заволжья.

Тема 38. Область пастбищного животноводства. Роль водоемов. Зимняя кормовая база.

Тема 39. Область поливного сельскохозяйственного производства. Монокультура хлопка. Явление «вторичного» засоления. «Туземное» орошение. Богарное хозяйство. Горное хозяйство.

Тема 40. Области советских субтропиков. Влажные и сухие субтропики.

В приведенном составе сорока тем программа почвоведения была доложена методическому совету б. Московского сельско-

хозяйственного института имени К. А. Тимирязева, ныне Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, и была утверждена для изложения на факультете агрохимии и почвоведения, что и осуществляется уже в течение двух лет. (В постепенном развитии, но в том же разрезе курс почвоведения излагается мною 45 лет.)

На факультетах полеводства, плодоовощном и плановом почвоведение излагается в сокращенном составе. Сокращения касаются исключительно первого и третьего разделов курсов; второй раздел излагается полностью. В большей степени сокращения касаются третьего раздела курса. В первом разделе первые шесть тем подвергаются лишь незначительным сокращениям.

Курс почвоведения, принятый на факультете полеводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии, в очень близкой к нему форме утвержден советом Всесоюзной академии социалистического земледелия для обоих факультетов.

Учебным советом Московского института механизации и электрификации сельского хозяйства утвержден для обоих факультетов курс почвоведения, мало разнящийся от принятого во Всесоюзной академии социалистического земледелия.

Само собой разумеется, что курс по темам и в полном составе прорабатывается на производственных совещаниях доцентов и преподавателей.

Дальше следует развитие всех сорока тем в форме тезисов, охватывающих все главные моменты каждой темы.



ПРОГРАММА КУРСА ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Раздел I

УЧЕНИЕ О ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНОГО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ (ОБЩЕЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ)

Тема 1. Диалектический анализ сельскохозяйственного производства. Закон равнозначимости. Плодородие почвы, его элементы и дисциплины, его изучающие

Потенциальная форма энергии как продукт сельскохозяйственного производства. Кинетическая форма энергии — свет — как главный материал сельскохозяйственного производства. Зеленое растение как средство производства в сельскохозяйственном производстве. Положение сельскохозяйственного производства среди других производств. Взаимозависимость и взаимообусловленность развития всех производств. Тепло как рабочая энергия сельскохозяйственного производства. Органическое вещество как носитель потенциальной формы энергии — продукта сельскохозяйственного производства. Энергия химического сродства как форма потенциальной энергии. Вывод свойств соединений элементов пищи растений как третьего фактора жизни растений. Вода как четвертый фактор жизни зеленых растений. Среднее количество воды, потребляемое культурными растениями на синтез органического вещества. Разница в количестве воды, потребляемой двумя группами культурных растений. Вода как пища растений. Вода как по-

средник, доставляющий минеральные соединения минеральной и азотной пищи растений. Концентрация почвенного раствора. Недостаточность этих моментов для объяснения разницы потребления воды двумя группами растений. Хлоропласт, синтезирующий и уплотняющий углеводы. Термическая энергия углеводов. Белок как носитель динамической энергии. Различие между термической и динамической формами потенциальной энергии. Только низшие незеленые организмы способны преобразовывать термическую энергию углеводов в динамическую энергию белков. Зачем нужно зеленому растению дыхание. Роль лейкопластов в синтезе белков. Вода как агент охлаждения рабочих органов растений при нормальной и усиленной работе хлоропласта и работе лейкопласта. Почему бобовые представляют кажущееся исключение по потребности в воде.

Закон равнозначимости всех факторов жизни растений и всех элементов сельскохозяйственного производства. Важность этого закона в социалистическом строительстве.

Буржуазные «законы» сельскохозяйственного производства. Как выведены эти «законы». «Закон» «минимума» и «максимума». Явление антагонизма воды и пищи автотрофных растений. Необходимость восстановления анаэробными бактериями всех кислородных соединений окружающей среды, могущих отщепить весь или часть кислорода. Смысл центрального положения точки «оптимума». «Минимум» воды в буржуазных «законах» представляет в то же время «максимум» усвояемой пищи, и, наоборот, «максимум» воды в этих «законах» представляет в то же время «минимум» усвояемой пищи. Опыт с двумя «максимумами» и с двумя «минимумами» должен быть признан элементарно безграмотным, а следовательно, и выведенные из него «законы земледелия» должны быть также признаны безграмотными, точно так же как и выводимый из этих опытов «закон прогрессивного уменьшения эффективности каждого равновеликого увеличения притока фактора жизни растений» или «за-

-кон прогрессивно падающего плодородия почвы», представляющий простое следствие безграмотно допущенного в опыте явления антагонизма воды и усвояемой пищи растений в почве. Диалектический анализ результата опыта Вольни с одновременным воздействием на количественное изменение всех факторов жизни растений.

Факторы космические и факторы почвенные. Понятие об ограничивающем факторе. Относительность этого понятия, как зависящего от степени развития науки и технических достижений. Предел урожайности почвы. Конкретизация лозунга «догнать и перегнать». Чем определяется производительность ассимиляционной работы растений. Роль селекции и акклиматизации. Роль яровизации. Использование фотопериодизма.

Понятие о плодородии почвы. Элементы плодородия почвы. Природное плодородие почвы. Различия почвенного покрова страны как отражение различной степени развития элементов плодородия почвы. Задачи «общего почвоведения».

Понятие об искусственном плодородии почвы. Связь почвоведения с учением об удобрении и с учением о мелиорации.

Явление антагонизма элементов плодородия почвы. Эффективное плодородие почвы. Задачи «земледелия» и неразрывность связи его с почвоведением. Культурные почвы.

Отличие сельскохозяйственного производства от других производств. Понятие о территории сельскохозяйственного производства в связи с пространством и рельефом. Агротехническая организация сельскохозяйственной территории. Задачи «частного» почвоведения.

Тема 2. Горная порода. Процесс термического выветривания горных пород. Термический рухляк

Плодородие — качество, лежащее в основе признания почв особой группой природных тел. Плодородие — качество, лежащее в основе признания почвы «всеобщим предметом и сред-

ством труда» в сельскохозяйственном производстве. Несомненность связи между горной породой и почвой. Происхождение почвы из горной породы и кислых алюмосиликатных пород — из почв.

Отсутствие плодородия как качественное отличие породы от почвы. Почему в горных породах не выражены элементы плодородия. Массивность как качество, характеризующее отношение горной породы к воде. Нерастворимость соединений элементов пищи растений в воде, характеризующая отношение горной породы ко второму элементу плодородия. Два порядка процессов изменения отношений горной породы к элементам плодородия. Неправильность утверждения буржуазной науки, рассматривающей выветривание как процесс образования почвы из горной породы.

Процесс термического или физического выветривания как причина изменения отношений горной породы к воде. Ритмическая переменность количественного притока тепла к поверхности породы и малая теплопроводность горных пород как главные причины утраты горной породой ее массивности. Образование периферических волосных трещин как результат развития молекулярных напряжений в течение дня в поверхностных слоях горной породы под влиянием нагревания ее солнцем и медленного проникновения поглощенного тепла в массу породы. Образование радиальных волосных трещин в продолжение ночи в поверхностном слое горной породы вследствие излучения поглощенного днем тепла и медленности передачи его из массы прогретой за день породы к ее излучающей поверхности. Второстепенное влияние разности коэффициентов термического расширения различных слагающих горные породы минералов и по различным осям их кристаллических систем, различной окраски минералов, расширения замерзающей воды в волосных трещинах, кристаллизации в них солевых выцветов. Влияние силы тяжести и агентов денудации на ход процесса термического выветривания.

Сыпучесть или «рухляковость» рухляка термического выветривания как качественное отличие его от массивности горной породы. Направление термических трещин по плоскостям спайности минералов породы. Остроребристость механических элементов термического рухляка. Камни, хрящ и песок и их размеры. Преобладание в термическом рухляке неволосных промежутков. Развитие в нем отношений к воде и к воздуху. Формы воды в сыпучем теле. Гигроскопическая вода. Зависимость ее содержания в рухляке от температуры и упругости водяного пара в воздухе. Производственная ее бесполезность. Капельножидкая или гравитационная вода. Ее передвижение под влиянием силы тяжести и гидростатического давления. Ничтожное ее производственное значение в термическом рухляке. Проницаемость и ее отношение к проветриваемости. Максимальная степень развития этих процессов в термическом рухляке. Волосная, или капиллярная, вода. Преобладающее производственное значение этой формы воды. Передвижение ее по массе сыпучего тела под влиянием разностей напряжений (потенциалов) влажности различных частей волосной среды. Разобщенность и малое количество волосных промежутков в термическом рухляке. Пленочная вода и ее передвижение под влиянием изменения количества гигроскопической воды. Отсутствие ее производственного значения. Отсутствие сортировки продуктов термического выветривания, быстрота передвижения воды, небольшой, но прочный запас воды, большая проветриваемость и отсутствие усвояемых соединений пищи растений как свойства термического рухляка.

Тема 3. Процесс химического выветривания. Процессы метаморфоза и диагенезиса. Элементы атмосферы и породы. Их взаимодействие. Рухляк химического выветривания. Общий характер его изменения процессами переноса

Причина кажущейся сложности процессов химического выветривания. Выветривание как комплекс процессов, проте-

кающих при термодинамических и электрохимических условиях земной поверхности. Необратимость процессов выветривания при условиях их протекания. Метаморфоз и диагенезис как процессы глубинные или вулканические, протекающие при повышенных давлении, температуре и напряжении электромагнитного поля.

Элементы атмосферы. Инертность азота, аргона, неона, криптона, гелия и водорода. Причина незначительного участия кислорода в процессах выветривания. Черные минералы и зелено-каменные породы. Механическое разрушение горной породы при окислении восстановленных минералов. Ничтожная возможность проявления ионных реакций воды с элементами горной породы при термодинамических и электрохимических условиях земной поверхности вследствие ничтожной ионизации молекул воды. Скорость выветривания горных пород. Огромная роль воды при выветривании, так как в термодинамических и электрохимических условиях поверхности земли никакие ионные реакции неосуществимы в отсутствии воды. В этих условиях диссоциация молекул осуществима только в растворе. Присоединение молекул воды (гидратизация) ко всем продуктам химического (ионного) выветривания. Элементарно грубая ошибка буржуазных ученых, упрощенчески сводящих процессы химического (ионного) выветривания к «действию» воды. Причина грандиозности участия углекислоты в процессе химического выветривания, несмотря на ее ничтожное содержание в атмосфере. Круговорот воды на земной поверхности. Насыщенность атмосферной капельножидкой воды углекислотой (и другими газами) при наличных термодинамических условиях. Условия увеличения концентрации раствора углекислоты в воде рухляка. Выщелачивание воднорастворимых продуктов химического выветривания из рухляка нисходящим током водного раствора углекислоты. Осуществление условий закона действующих масс.

Петрографические элементы горных пород. Неспособность

кварца входить в условиях земной поверхности в реакции ни с водой, ни с кислородом, ни с углекислотой. Переход карбонатов двухвалентных металлов в присутствии воды и углекислоты в бикарбонаты. Выщелачивание бикарбонатов двухвалентных металлов из рухляка химического выветривания. Выветривание силикатов при действии углекислоты и воды. Понятие об изоморфных смесях. Реакция вытеснения свободной углекислотой кремневой кислоты силикатов как единственная возможная в условиях рухляка. Выщелачивание карбонатов одновалентных металлов и бикарбонатов двухвалентных. Частичное выщелачивание молекулярнорастворимой кремневой кислоты. Переход кремневой кислоты в водный аморфный кремнезем под влиянием изменения концентрации раствора в рухляке. Диссоциация карбонатов трехвалентных металлов, переход могущих образоваться закисных их солей под действием кислорода в окисные, присоединение молекул воды и отложение абсолютно нерастворимых в воде гидратов окисей железа, алюминия и марганца. Повторение во всех деталях выветривания силикатов при выветривании алюмосиликатов, лишь с той разницей, что углекислота вытесняет кроме кремневой кислоты еще и алюмокремневую, которая остается в рухляке в форме гидрата алюмокремневой кислоты или каолина. Нахождение фосфора и серы в горных породах в форме трехосновного фосфата кальция и сернистого железа. Растворение трехосновного фосфата кальция в растворе углекислоты в воде. Окисление двухсернистого железа в серную кислоту и гидрат окиси железа. Выщелачивание всего фосфора и серы из рухляка.

Увеличение удельной поверхности рухляка термического выветривания и обусловливаемое этим усиление процесса химического выветривания. Вхождение в состав рухляка сложного выветривания крупных обломков первоначальной горной породы, измельченного кварца, аморфной кремневой кислоты, каолина и окисей железа, алюминия и марганца. Выщелачивание из рухляка сложного выветривания всех солей одновалент-

ных и двухвалентных металлов, серы и фосфора. Отсутствие в сложном рухляке всех элементов пищи растений, кроме железа и марганца, потребность растений в которых ничтожна и производственного значения не имеет. Соединений азота в рухляке нет вследствие отсутствия их в первоначальных горных породах.

Механический состав рухляка сложного выветривания слагается из камней крупнее 10 мм, хряща 10—3 мм, оба представляют обломки первоначальной породы; песка 3—0,01 мм— кристаллический кварц; пыли 0,01—0,001 мм — аморфная кремнекислота; каолина, окиси железа, алюминия и марганца,— частицы всех этих соединений мельче 0,001 мм и их смесь носит название ила или «глины». Заполнение всех промежутков между более крупными элементами пылью и глиной. Развитие в сложном рухляке связности, т. е. сопротивления силам, стремящимся разъединить элементы рухляка. Развитие во всей массе рухляка сплошной, распространенной во всех направлениях сети волосных промежутков и, следовательно, установление в нем волосного водного режима. Способность рухляка образовывать очень малый и крайне непрочный запас воды.

Вследствие неспособности рухляка сложного выветривания обеспечить большой и прочный запас усвояемой растениями воды и полного отсутствия в нем элементов минеральной и азотной пищи, т. е. обоих элементов плодородия почвы, необходимо признать, что путем выветривания почва образоваться не может, следовательно, что точка зрения буржуазной науки на образование почвы неверна.

Двоякое влияние процессов переноса продуктов выветривания. В случае переноса продуктов выветривания материковым льдом (основная морена) и под действием силы тяжести (осыпи) отложения рухляка сохраняют или усугубляют свою несортированность. Постоянная связанность процессов переноса продуктов выветривания водой или ветром с той или иной степенью сортировки продуктов переноса. Утрата продуктами

выветривания их остроребристости и обращение их в «окатанные» элементы при переносе водой и ветром: галька крупнее 10 мм, гравий 10—8 мм, «речной» песок 3—0,5 мм, и в полуокатанные при переносе их льдом валуны основной морены и «гальку» поддонной морены.

Тема 4. Материнская или почвообразующая порода. Поглотительная способность. Необходимость признания почвообразовательного процесса. Общая схема почвообразовательного процесса

Присвоение рухляку названия «материнской» породы, или почвообразующей породы. Стремление буржуазных ученых объяснить происхождение почвы из рухляка механистическим путем заставило их признать за рухляком особую «поглотительную» способность. Поглотительная способность должна была объяснить плодородие почвы, которое отождествляется буржуазными учеными с концентрацией в почве элементов пищи растений. Неверность признания лишь одного элемента плодородия — пищи растений — вместо «способности одновременно и непрерывно во все время развития растения снабжать его максимальным количеством усвояемой воды и максимальным количеством всех усвояемых элементов пищи растений». Признание нескольких форм поглотительной способности.

1. Механическая, т. е. способность проницаемого для воды рухляка задерживать на поверхности и в верхнем слое все нерастворимые в воде тела, которые крупнее промежутков между элементами рухляка. Быстрое заполнение поверхностных промежутков вследствие притяжения окружающими частицами даже коллоидально измельченных тел. Проникновение коллоидально измельченных тел ограничивается всего несколькими мм.

2. Физическая, т. е. сгущение на поверхности всякого тела, через которое проходит раствор какой-либо соли, недиссоциированных молекул растворенной соли. Выщелачиваемость физически поглощенной соли несколько большим количе-

ством воды, чем непоглощенной. Один сильный дождь может выщелочить всю физически поглощенную соль. Отсутствие всякой избирательности физического поглощения. Поглощаются все соли без разбора.

3. Химическое поглощение, т. е. образование путем соединения продуктов выветривания различных минералов горной породы, солей, абсолютно не растворимых в природной воде (раствор углекислоты и других газов атмосферы в воде). Изученность таких соединений для фосфорной кислоты. Явление так называемой «ретроградации» фосфорной кислоты в почве, т. е. образование абсолютно нерастворимых в природной воде фосфорнокислых окиси или закиси железа. Абсолютная неусвояемость таких соединений растениями. Удобрение суперфосфатом закавказских латеритов.

4. Физико-химическое или обменное поглощение, т. е. удержание на поверхности коллоидально измельченных частичек тела катионов ионизированных солей слабых растворов соединения одно- и двухвалентных металлов с сильными кислотами и галоидами. Абсолютная нерастворимость коллоида в интермицеллярной жидкости. Невозможность химического соединения поглощенного катиона с гранулой. Способность к обменной реакции между поглощенным катионом и другими одно- и двухвалентными катионами. Малая изученность явления обменного поглощения по отношению к многовалентным металлам и к анионам. Неосуществимость образования в рухляке цеолитных соединений. Отсутствие избирательной способности у всех форм поглощения. Поглощение катионов, а главные элементы пищи растений — анионы. Переход в абсолютно нерастворимые соединения как гарантия защиты от выщелачивания. Требование растворимости всей минеральной и азотной пищи всеми растениями. Все формы поглощения присущи всей толще рухляка. Образование почвы только на поверхности рухляка. Невозможность объяснения путем поглощения накопления в почве соединений азота.

Необходимость признания процесса биологического круговорота элементов пищи растений. Положение биологического круговорота на траектории пути геологического круговорота. Очевидность направления биологического круговорота, противоположного направлению геологического круговорота. Форма кривой биологического круговорота прогрессивно расширяющейся спирали, определяемой прогрессивным развитием форм проявления жизни на поверхности земной суши. Необходимость изучения элементов биологического круговорота, или, другими словами, необходимость признания комплекса процессов почвообразования, независимых от процессов выветривания. Процесс почвообразования определяется жизнедеятельностью самих растений, развивающихся на рухляке. Схема развития корневой системы растений. Каждый корень и каждое разветвление его в схеме представляют конус, обращенный вершиной вниз. Число разветвлений увеличивается с глубиной. Длина корня и его разветвлений или длина корневой системы беспрерывно увеличивается с глубиной по схеме конуса, обращенного вершиной вверх. Масса корневой системы откладывается по обратной схеме: она наибольшая на поверхности и беспрерывно уменьшается книзу, по схеме конуса, обращенного вершиной вниз. Поглощение элементов пищи, переходящих при выветривании в растворимые соединения, протекает по первой схеме. Отложение элементов пищи в форме живого органического вещества происходит по второй схеме. Зольные элементы, входящие в состав живого органического вещества, абсолютно нерастворимы в воде. Накопление в рухляке соединений азота происходит под влиянием двух порядков жизненных процессов. Развитие в рухляке групп аэробных и анаэробных свободноживущих бактерий, усваивающих свободный азот воздуха. Накопление азота бактериями, живущими в симбиозе с высшими бобовыми растениями на их корнях. Накопление азота в массе рухляка по схеме конуса, обращенного вершиной вниз. Очевидность того, что обе группы процессов —

выветривания и почвообразования — должны протекать одновременно. Неосуществимость процесса почвообразования в каком бы то ни было порядке очередности с процессом выветривания.

Неусвояемость зелеными растениями ни живого, ни мертвого органического вещества. Очевидность необходимости одновременного наличия процесса разрушения мертвого органического вещества и обращения элементов зольной и азотной пищи растений в растворимые усвояемые зелеными растениями соединения. Перевод растворимых форм пищи растений новым поколением высших зеленых растений в форму живого органического вещества. Беспрерывно повторяющаяся комбинация смены этих процессов создания и разрушения органического вещества представляет общую схему почвообразовательного процесса. Не менее очевидно, что почвообразовательный процесс в сущности представляет качественный признак живых растительных организмов, развивающихся на рухляке, а не самого рухляка. Недостаточность общей схемы и необходимость ее развития.

Тема 5. Высшие и низшие наземные растительные формации в понимании почвоведения. Деревянистая растительная формация. Луговая и степная травянистые растительные формации. Формации грибов, аэробных и анаэробных бактерий

Неосуществимость проведения резкой границы между какими бы то ни было природными группировками растительных организмов как результат закрепления, путем выживания наиболее приспособленных индивидуумов, наследственно передающихся признаков, наиболее отвечающих непрерывно изменяющимся условиям среды обитания организма. Понятие о растительной формации как о природной группировке, объединяемой наиболее общим признаком — временем отмирания всего растения или его зеленой рабочей поверхности как момента, определяющего приток к поверхностному гори-

зонту рухляка элементов зольной и азотной пищи растений. Многолетность как общий признак растений, объединяемых понятием деревянистой растительной формации. Сосредоточение ежегодного притока мертвого органического вещества исключительно к поверхности рухляка как следствие многолетности ствола и корня деревянистых растений. Чрезвычайная широта срока многолетности: от 10—20 лет до 100—200 лет (сосна), 500—600 лет (дуб), 700—1 000 лет (виноградная лоза), 1 500—2 000 лет (ливанский кедр), 3 000—4 000 лет (баобаб), 7 000—8 000 лет (калифорнийская секвойя).

Приток мертвого органического вещества осуществляется или преимущественно периодически — осенний листопад — или равномерно в течение всего года у «вечнозеленых» деревьев, у которых листья или хвоя остаются живыми от 1 до 8—10 лет и постепенно отмирают в продолжение всего года. В природных лесных группировках мертвый древесный отпад образует так называемый «мертвый покров», или «лесную подстилку». Толщина и состав лесной подстилки могут подвергаться значительным сезонным изменениям под пологом деревьев, теряющих листву при осеннем листопаде. В случае широколиственных лесов эти изменения значительно уменьшаются, и в случае «вечнозеленых» хвойных и особенно лиственных группировок состав и толщина лесной подстилки почти не подвергаются сезонным изменениям. Отмершие побеги и ветви как преобладающая составная часть подстилки, как следствие отмирания в течение лета 90% всех ежегодно весной развивающихся побегов. Мертвая хвоя и листья — следующая по количественному содержанию составная часть подстилки. Подчиненное значение имеют элементы наружной коры, плодовые оболочки, чешуи шишек и пр. Горизонт лесной подстилки ясно разделяется на два слоя: верхний — собственно лесная подстилка, в котором ясно различимы все ее форменные элементы, и нижний — «лесной войлок», состоящий из бурой землистой массы, сплошь заплетенной сетью грибного мицелия и отдирающейся сплош-

ными лоскутами. Качественно важные свойства лесной подстилки. Значительное преобладание в ней древесины. Упругость, возрастающая с увеличением влажности, как характерное свойство лесной подстилки. Большая влагоемкость органического вещества. Медленное передвижение волосной воды как свойство, неразрывное с большой влагоемкостью, определяет водонепроницаемость влагоемкого тела. Совмещение с большой влагоемкостью большой проницаемости для воды и воздуха лесной подстилки как следствие большой упругости ее деревянистых элементов. Неосуществимость восходящего волосного тока воды из плотного слоя лесного войлока в рыхлый слой лесной подстилки. Присутствие во всех элементах всякого дерева, и следовательно, и во всякой лесной подстилке легко и трудно растворимых в воде дубильных веществ. Значительное содержание в элементах отпада многих деревьев смол. Смолы как раствор в углеводородах смолевых кислот. Зависимость реакции лесной подстилки от реакции рухляка. На силикатном и алюмосиликатном рухляке реакция лесной подстилки и лесного войлока всегда кислая, на рухляке карбонатных пород она может быть нейтральной или щелочной.

Сложение обеих травянистых растительных формаций из растений однолетних в отличие от деревянистой формации. Кажущееся противоречие этого положения с признанием существования «многолетних травянистых». Следование непосредственно за фазой прорастания у однолетних травянистых растений фазы кущения у злаков и образования побегов у растений незлаковых. Кратковременность этой фазы у однолетних. Производственное значение этого признака. «Пестрое поле», «двурослость», «подгон» при растяжении фазы кущения. Производственное значение раннего сева. Наступление непосредственно за фазой кущения последовательно следующих в непосредственной смене фаз стеблевания, цветения и созревания. Необходимость «зимнего» перерыва между фазами кущения и последующими у озимых и между фазой образования побегов

и предыдущими у двухлетних травянистых. Роль яровизации. Отмирание всех плодоносивших и неплодущих стеблей со всей их корневой системой у однолетних, озимых и двухлетних растений. Размножение этой группы растений исключительно семенами или семенными луковками («живородящие»).

Наступление у многолетних травянистых фазы кущения только с момента начала цветения стебля, развившегося из семени. Фаза кущения многолетних злаков и образование новых побегов у многолетних травянистых других семейств продолжается до наступления зимы. Кущение или образование новых побегов многолетних травянистых происходит в таком порядке, что, после того как новообразовавшийся побег разовьет из своего узла кущения или соответственно корневой шейки самостоятельную корневую систему и короткий зеленый побег, из узла кущения или корневой шейки каждого такого побега второго порядка развивается в такой же последовательности побег третьего порядка, из узла кущения или корневой шейки побега третьего порядка, как и у предыдущего, развивается побег четвертого порядка и т. д., до наступления зимы. Все побеги, образовавшиеся в течение первого года, обладают каждый самостоятельной корневой системой, как и побеги однолетних травянистых. Легкость производственного размножения травянистых, в особенности злаков, «делением куста», основанная на описанном способе кущения или образования побегов. В течение лета образовавшиеся побеги накопляют в узлах кущения, нижнем листовом влагалище, в наземной или подземной частях побега или в корневых шейках у незлаковых запасный пластический материал (глюкоза, крахмал, инулин, хордеин, тритицин, авенин и др.). Побег первого порядка после созревания семян увеличивается в длину путем вставочного (интеркалярного) роста основания нижнего междоузлия и полегает, продолжая вегетировать вплоть до наступления зимы. Зимой плодоносивший побег отмирает со своей корневой системой. Причина производственного посева

многолетних травянистых подсевом под покров однолетних зерновых хлебов, не убираемых «тереблением». Отмирание в течение зимы побегов последних порядков, развившихся в прошлом году и не успевших накопить достаточного количества растворимых углеводов как защиты от вымерзания. Причина быстроты протекания фазы стеблевания и наступления фазы цветения у перезимовавших побегов многолетних травянистых. Наступление фазы кущения или образования побегов только после зацветания перезимовавших побегов. Образование побегов второго, третьего и т. д. порядков второго года. Отмирание плодоносивших побегов всех порядков, развившихся в первом году, с наступлением зимы второго года. Повторение цикла развития многолетних травянистых ежегодно по схеме первого года их развития. Необходимость признания «многолетних» травянистых однолетними растениями, размножающимися как семенами, так и зимующими побегами. Каждый плодоносивший побег их отмирает ежегодно со всей корневой системой.

Качественное отличие травянистой формации от деревянистой в том, что травянистые растительные формации ежегодно отлагают отмершее органическое вещество как на поверхности рухляка, так и в его массе. Отмершие органические остатки травянистых вследствие меньшего содержания в них древесины отличаются малой упругостью в сухом состоянии и совершенно ее утрачивают в состоянии насыщенности водой. Органические остатки травянистых растений редко содержат во всех частях дубильные вещества (папоротники), обыкновенно они сосредоточены преимущественно в плодовых оболочках и околоплодниках. Мертвые остатки травянистых растений отличаются нейтральной реакцией. Кислый вкус некоторых живых травянистых растений (щавель, кислица) зависит от присутствия в них реже свободных органических кислот, чаще кислых солей щелочных и щелочно-земельных металлов с органическими кислотами.

Формальное отличие степной травянистой растительной формации от луговой травянистой растительной формации заключается в сроке отмирания растений, их слагающих. Растения, слагающие степную травянистую формацию, отмирают летом, задолго до наступления зимних морозов. Растения луговой травянистой формации отмирают с наступлением зимы. Степь выгорает летом, луга зелены до зимы. Качественное отличие двух травянистых формаций как результат, повидимому, незначительного формального различия.

Отложение растительных остатков степной флоры в массе рухляка летом в условиях минимума влажности рухляка и, следовательно, при наличии условий максимальной его аэрации. Разложение корневых остатков степной флоры аэробным процессом. Быстрота разложения остатков однолетних растений степной флоры до полной минерализации всех элементов органического вещества. Через три шестидневки после отмирания степной флоры в массе рухляка, бывшего под покровом степной формации, уже нельзя найти корней отмершей растительности. Неосуществимость отложения перегноя в массе рухляка при аэробном процессе — он целиком разлагается. Качественный признак степной травянистой растительной формации тот, что под ее покровом в рухляке ни при каких условиях не могут накопиться ни перегной, ни органические остатки. Все однолетние культурные растения относятся к растениям степной формации.

Отложение растительных остатков луговой флоры в массе рухляка в начале зимы. Неосуществимость разложения растительных остатков в замерзшей почве. Разложение остатков луговых растений весной по оттаивании рухляка в условиях первого количественного максимума влажности, следовательно, в условиях первого количественного минимума аэрации, т. е. в условиях господства анаэробиозиса. Сохранение в неразрушенном виде приблизительно половины разлагающихся анаэробно растительных остатков. Отложение в этих условиях аморфного

перегноя. Отсутствие проникновения в массу рухляка кислорода и при высыхании рухляка вследствие поглощения кислорода растительными остатками поверхностного горизонта рухляка, где отложилось максимальное количество остатков луговой флоры. Растяжение условий преобладания анаэробиозиса в массе рухляка на весь вегетационный период. Неизбежность накопления органических остатков и перегноя в массе рухляка под покровом луговой травянистой растительной формации как качественный признак, отличающий эту формацию от степной травянистой растительной формации. Рухляк под покровом луговой травянистой формации при всяких условиях должен накопить в своей массе как растительные остатки, так и перегной.

Грибы, актиномицеты, аэробные бактерии, анаэробные бактерии как представители низших незеленых организмов, разрушающих органическое вещество, синтезируемое зелеными растениями. Двойной характер работы незеленых растений — разрушение органического вещества, синтезированнего зелеными растениями, как источника энергии и пищи, необходимых для синтеза «своего» органического вещества. Разница скоростей процессов синтеза «зеленого» и «незеленого» органического вещества. Ясное разделение комплекса незеленых растений на три группы — микрорастительные формации, ясно соответствующие трем формациям высших наземных зеленых растений. Это — формация грибов, актиномицетов и две формации бактерий — аэробов и анаэробов.

Общее качественное отличие грибной микрорастительной формации, четко отмежевывающее ее от формации бактерий, — это способность грибов и актиномицетов не только переносить в среде своего развития присутствие дубильных веществ, но и разрушать их. Общий признак грибной формации — их безразличное отношение к характеру реакции среды своего обитания — не позволяет провести достаточно четкую границу между ними и формациями бактерий. Все организмы, слагаю-

щие грибную микроформацию, — аэробы. Условия лесной подстилки полностью удовлетворяют особенностям требований формации грибов. Упругая рыхлость лесной подстилки гарантирует условия влажного аэробиозиса. Содержание во всех элементах той же подстилки дубильных веществ устраняет конкуренцию бактерий. Неприемлемость в почвоведении иного понимания деревянистой формации, кроме неразрывной связи ее с микрорастительной формацией грибов. Подтверждение этого — положения в природных условиях.

Еще более яркое выражение совпадения условий среды, слагающихся под покровом травянистых формаций с требованиями формаций бактерий, выражающееся преимущественно в нейтральности остатков травянистых растений. Очевидность связи степной растительной формации с микрорастительной формацией аэробных бактерий и луговой растительной формации с микрорастительной формацией анаэробов. Приемлемость в почвоведении только такого понимания растительной формации, как неразрывного комплекса группировок зеленых синтезирующих растений с группировками незеленых разрушающих микроорганизмов.

Самоочевидность неосуществимости проведения резких искусственных границ между природными группировками, связанными прямо и обратно бесчисленными переходами сотен тысяч видов и иных форм непрерывно протекающего процесса естественного отбора. Очевидно также, что попарная связь природных формаций ни в какой мере не исключает участия в парных группировках других формаций.

Тема 6. Природные перегнойные вещества и природное проявление процессов разложения органического вещества

Производственная важность природных перегнойных веществ. Неприемлемость архаического воззрения буржуазной «науки» на перегной как на существенное отличие почвы от

горной породы. Происхождение этого воззрения из учения древнеегипетских волхвов, называвших аллювиальные наносы долины Нила словом «хюмос» и считавших органические вещества этих наносов пищей растений. Отсюда — слово «гумус», который считался А. Тэером пищей растений. Безусловная неприемлемость реликтов этого механистического учения, сохранившегося до настоящего времени в форме «гуматной части поглощающего комплекса» в учении буржуазных ученых, которые после полного разгрома «теории» минеральной поглотительной способности почвы пытаются отстоять свою механистическую точку зрения привлечением архаизмов о «гумусе». Признание современными диалектическими геологией и почвоведением только живого органического вещества (биосфера геологии) как причины кажущейся «избирательной поглотительной способности почвы».

Необходимость строго отличать природный «перегной» от «искусственных гуминовых веществ» и «гуминовых» веществ — продуктов процесса «гумификации» при образовании природных «каустобиолитов» как продуктов метаморфоза. Безусловная неприемлемость господствующего до настоящего времени воззрения буржуазных ученых на перегной как на промежуточный продукт распада органического вещества, синтезированного зелеными растениями, вследствие ненаучности этого воззрения. Необходимость существования определенных взаимоотношений между распадающимся телом и продуктами его распада. Продукт распада не может быть молекулярно сложнее распадающегося тела; в противном случае мы должны признать наличность синтеза, а не распада. Все без исключения работавшие с перегноем единогласно признают молекулы всех перегнойных веществ гораздо сложнее молекулы белков, самых молекулярно сложных веществ, синтезируемых зелеными растениями. Продукты распада не могут содержать химических элементов, не содержавшихся в распадающемся теле. При распаде безазотного тела — древесины — образуется креновая кислота,

содержащая свыше 20% азота. Неспособность промежуточных продуктов накопляться как качественный их признак. Ульминовая и апокреновая кислоты накопляются на земной поверхности сотнями миллиардов тонн. Необходимость признания перегнойных веществ продуктами процесса биологического синтеза. Неосуществимость процесса синтеза азотистых веществ при термодинамических и электрохимических условиях земной поверхности иначе как при участии живых организмов. Необходимость знакомства с общими свойствами перегнойных веществ для отнесения их к той или иной биологической группе.

Ярко выраженная принадлежность всех перегнойных веществ к группе органических кислот. Группа гуминовой или черной перегнойной кислоты и ульминовой или бурой перегнойной кислоты. Креновая или бесцветная перегнойная кислота. Апокреновая кислота. Приуроченность гуминовой кислоты к аэробному бактериальному процессу, ульминовой кислоты — к анаэробному и креновой кислоты — к аэробному грибному процессу. Апокреновая кислота как продукт восстановления креновой кислоты.

Свойства гуминовой и ульминовой кислот очень близки. Обе окрашены. Гуминовая при выделении из организма аэробных бактерий растворима в воде с темновишневой окраской в проходящем свете, в концентрированном растворе легко образует иридирующие пузыри, в падающем свете — раствор черной окраски. Раствор ульминовой кислоты в проходящем свете желтой окраски, в отраженном свете — темнобурого цвета. Иридирующих пузырей не образует. Обе кислоты кристаллизуются: гуминовая в крупных черных кристаллах, ульминовая в светлобурых, более мелких, чем кристаллы гуминовой кислоты. Обе кислоты способны денатурироваться, переходя в абсолютно нерастворимые в воде формы гумина и ульмина. Денатурация происходит под влиянием возраста раствора (старения), нагревания и охлаждения (замерзания). В этих трех случаях или выпадает аморфный порошок или

образуется зеркало. При выпадении из солей обе кислоты всегда получаются в денатурированной форме, в случае воднорастворимых солей — в форме хлопьев, из нерастворимых солей — в форме слизистой массы. Обе кислоты дают воднорастворимые соли только с одновалентными металлами. Все остальные соли абсолютно нерастворимы в воде. Креновая кислота растворима в воде во всех отношениях. Кристаллизуется в бесцветных игольчатых кристаллах. Обладает специфическим запахом «грибов», не летуча, не денатурируется, и все соли ее легко растворимы в воде. Нерастворим в креновой кислоте только прозрачный плавленый кварц. Апокреновая кислота известна только в форме солей и в денатурированной слизистой форме, в какой она получается из солей. Бурого цвета. Соли одновалентных металлов растворимы в воде, мало растворима соль кальция, легко растворима в воде соль закиси железа. Окисная железная соль легко растворима без разложения в 30-процентной соляной кислоте, из которой легко кристаллизуется в рубиново-красных крупных кристаллах. При прокаливании железной соли апокреновой кислоты получается магнитная окись железа. Все перегнойные кислоты содержат очень значительные количества азота: гуминовая — свыше 20%, ульминовая — 23%, креновая — около 30%, апокреновая — 35% (Сабанин).

Единственная биологическая группа, с которой группа перегнойных кислот имеет большое сходство по химическому составу и свойствам — группа экзоэнзим. Отличие экзоэнзим от эндоэнзим или гормонов. Экзоэнзимы типовые и специфические. Общие свойства типовых экзоэнзим, сближающие их с перегнойными кислотами, сводятся к следующему: все экзоэнзимы представляют продукты биологического синтеза, все отличаются чрезвычайной сложностью строения молекулы, все содержат большое количество азота. Экзоэнзимы все растворимы в воде и при выходе из клеточки легко переходят в денатурированное состояние. Отношение этого свойства к так называемой «полупроницаемости» наружного слоя плазмы.

Все экзоэнзимы, равно как и большинство продуктов «обмена веществ» организма, представляют ярко выраженные яды по отношению к выделившему их организму, угнетая и даже при сравнительно малых концентрациях в окружающей среде убивая организмы или прерывая их жизнедеятельность. Вследствие полного совпадения качественно однородных свойств экзоэнзим и перегнойных кислот и приуроченности трех последних к трем типам организмов, разрушающих органическое вещество, мы можем высказать предположение, что перегнойные кислоты представляют типовые экзоэнзимы трех типов микроорганизмов. Необходимость для того, чтобы убедиться в верности высказанного положения, доказать, что все три перегнойные кислоты угнетают или прерывают жизнедеятельность соответствующих микроорганизмов. Наиболее ярко сказанное выявляется при изучении природного протекания трех процессов разрушения органического вещества.

Неизбежность в природных условиях аэробного разложения всякого органического вещества с поверхности его соприкосновения с воздухом как причина анаэробиозиса в его более глубоких слоях (закон Пастера). Подтверждение закона работами Виноградского над клостридиумом. Образование весной крупных пузырей газов при шевелении ила на дне заводей и прудов. Прекращение этого явления с наступлением лета. Появление весной «блуждающих огней» на кладбищах и в притеррасных топях. Выделение и вспышка на воздухе фосфористого водорода, зажигающая метан и водород. Прекращение явления блуждающих огней с наступлением лета. Ежегодное возобновление процесса анаэробиозиса с прежней интенсивностью. Постепенное накопление ульминовой кислоты вследствие отсутствия образования при анаэробном процессе соединений, могущих усреднить накопляющуюся ульминовую кислоту. Затухание анаэробиозиса к началу лета. Денатурация ульминовой кислоты в течение зимы под влиянием охлаждения и старения и новая вспышка анаэробиозиса весной как резуль-

тат денатурации ульминовой кислоты зимой. Накопление около половины органических остатков в неразрушенном состоянии и аморфного перегноя (ульмина) как качественный признак анаэробного процесса. Полное подтверждение вышеприведенного объяснения разрушением нацело органических остатков притеррасных топей (ключевых болот) вследствие промывки их толщи подпорной (ключевой) водой, выщелачивающей ульминовую кислоту. Причина «полной разложенности» притеррасного торфа. Причина почернения бурого притеррасного торфа после его выемки из топи. Необходимость прибавления жженой магнезии к субстрату для связывания ульминовой кислоты при работах с искусственным воспроизведением анаэробного процесса в лаборатории или устройства непрерывного выщелачивания субстрата без внесения в него кислорода.

Аэробный процесс разложения сопровождается выделением бактериями гуминовой кислоты, которая на первый взгляд не угнетает их жизнедеятельности. Наличность во всяком природном органическом веществе азотистых веществ. Образование при их аэробном разложении аммиака, который как продукт обмена веществ так же ядовит для аэробных бактерий, как и гуминовая кислота. Образование из гуминовой кислоты и аммиака нейтральной гуминовоаммиачной соли (навозная жижа). Отщепление от нее аммиака, окисляемого в азотистую кислоту. Выделение при этом гуминовой кислоты в форме гумина. Гумин вследствие своей абсолютной нерастворимости в воде служит для бактерий субстратом развития и быстро ими разрушается. Этим определяется качественный признак аэробного процесса — быстрота и полнота разложения органического вещества до полной минерализации всех его элементов. По окончании процесса в среде, в которой он протекал, остаются только споры аэробных бактерий. Прибавление жженой магнезии при лабораторном воспроизведении процесса необходимо только в случае применения в качестве субстрата

«химически чистых» веществ, т. е. не содержащих азотистых соединений. Причина еще одного качественного признака аэробного процесса — его неудержимости — заключается в том, что обязательный продукт этого процесса — вода — беспрерывно поддерживает необходимую влажность среды.

Грибной процесс тоже аэробный, и ему присущи общие качественные признаки аэробного бактериального процесса, от которого он, однако, отличается тем, что в его течении не выделяется в среду аммиак и, следовательно, усреднения выделяемой грибами креновой кислоты произойти не может. Креновая кислота не летуча, и, следовательно, среда может освободиться от креновой кислоты только путем ее выщелачивания нисходящим током воды. Очевидно, что восходящий ток мог бы только способствовать концентрации креновой кислоты. Поэтому необходимо детально изучить водный режим леса, под пологом которого в природных условиях преимущественно и протекает грибной процесс.

Непригодность всех старых общепринятых способов получения и изучения перегнойных веществ. Очевидная непригодность получения перегнойных веществ путем гидролиза разбавленными растворами кислот и щелочей водорастворимых углеводов. При этом способе получают безазотные соединения, только по цвету напоминающие природный перегной. Не заслуживают внимания попытки растворить перегной спиртами, эфирами и другими нейтральными растворителями. При этом растворяются все жиры, стерины, лецитины, фосфотиды и другие части органических остатков и убитых микроорганизмов, перегнойные же вещества нерастворимы в применяемых растворителях. Неприменимость «растворения» перегноя растворами нейтральных солей одновалентных металлов. После вытеснения обменных двухвалентных катионов одновалентными, ульмин и гумин, молекулярно нерастворимые в воде, переходят в коллоидальный раствор. Попытки перевести их в растворимое состояние приводят к их гидролизу. Совершенно такие же

результаты получаются при промывке почв разбавленной соляной кислотой, причем все «обменные основания» замещаются катионом водорода, и гумин и ульмин образуют «растворимый перегной», представляющий их коллоидальный раствор. Применение растворов щелочных солей, углекислых солей или гидратов окисей одновалентных металлов с предварительным промыванием почвы разбавленной соляной кислотой или без промывания представляет изменение двух предыдущих способов, причем образование коллоидальных растворов усиливается пептизирующим влиянием щелочной реакции «растворителя».

Единственные приемлемые в настоящее время известные способы представляют растворение апокренатов в 30-процентной соляной кислоте, которая растворяет их без разложения. Разбавленная соляная кислота разрушает апокренаты. Гуминовая, ульминовая и креновая кислоты получаются в неизменном виде, способные образовывать кристаллы выщелачиванием их из природной почвы, находящейся под пóкровом или пологом соответствующей растительности, водой природных атмосферных осадков. Вследствие очень незначительного выделения упомянутых перегнойных кислот соответствующими организмами в единицу времени, получение этих кислот в весомых количествах в лабораторной обстановке представляется безнадежным. Минимальная величина навески почвы, установленная путем опыта, равна 8—10 т при поверхности сосуда (лизиметры), равной 4 кв. м. Проходящая (лизиметрическая) вода немедленно пропускается (под давлением) через бактериальный фильтр и тотчас выпаривается при возможно низкой температуре, осадок промывается минимальным количеством перегнанной воды, не содержащей в растворе углекислоты. Темный раствор многократно выпаривается и вновь выщелачивается для освобождения от следов молекулярно растворимых кремневой и титановой кислот. Темный раствор перегнойных кислот отделяется от растворенных минеральных солей дробной кри-

сталлизацией. Диализ неприменим вследствие ничтожной разности скоростей диффузии.

Тема 7. Водный режим леса. Освобождение горизонта лесной подстилки от избытка креновой кислоты. Обособление горизонта подзола

Влияние лесных массивов на влажность климата страны. Гипотеза привлечения лесами дождей. Механистичность этой гипотезы. Проверка в мировом масштабе показала, что в среднем за год количество атмосферных осадков, выпадающих над лесом, лугом, полем или степью, в пределах ограниченного района (сотни квадратных километров) одинаково. Данные П. А. Костычева, подтверждающие этот вывод. До поверхности почвы в лесу в среднем проникает 75% дождей, 25% возвращаются в атмосферу, физически испаряемые кроной. Все это количество проникает в неволосные промежутки лесной подстилки и рассасывается по волосным элементам подстилки. Испарение воды из подстилки ничтожно вследствие саморазрыхления ее поверхностного слоя при высыхании. Зимние осадки распределяются в лесу равномерно. Их таяние тоже задерживается затенением леса. Причина образования «воронок» вокруг деревьев во второй половине зимы. Теплопроводность живого и мертвого дерева. Согревание кроны. Проведение тепла по главным корням деревьев. Оттаивание почвы вокруг корней. Проникновение всей снеговой воды в лесную подстилку. Средняя скорость движения воды по уклону в лесной подстилке. Затухание селевого потока в лесу на расстоянии 50—100 м.

Поверхности луга и степи также покрыты мертвым покровом, но лишенным во влажном состоянии всякой упругости. Поверхность полевой почвы при примитивной культуре лишена прочной структуры. Поступление воды дождей в эти почвы

может совершаться только волосным током, т. е. с прогрессивно замедляющейся скоростью. Летом в массу этих почв проникает только 30% дождевой воды, 70% стекает в форме делювиальных (селевых) потоков. Весной в каждой почве первый количественный максимум влажности и 100% снеговой воды сбегает по поверхности. В «умеренной» зоне количество воды, выпадающее в форме дождя и в форме снега, приблизительно одинаково. Следовательно, количество воды, проникающее в почву луга, степи, поля, равно 15% годовых осадков. И это количество может быстро испаряться — оно непрочно. В лесную подстилку проникает 87,5% годовых осадков, и они почти не испаряются.

Проникновение корней лесных деревьев на очень большую глубину в рухляк. Образование лесными деревьями горизонта разветвления корней на глубине 70—100 см. Назначение этого горизонта. Почва этого горизонта пылит глубокой осенью, когда вышележащий горизонт насквозь пропитан водой и она выдавливается ногой из подстилки. Потребность деревьев в воде в течение всего года (365 дней), физическое испарение кроны зимой. Биологическое испарение кроны зимой через чечевички. Чем оно вынуждается. Причина отсутствия лесов в тундре и непосредственно ниже границы снеговой линии. Шпалерные кроны.

Непрерывность нисходящего волосного тока воды от нижней границы лесной подстилки к горизонту максимального иссушения рухляка корнями леса. Промывание лесной подстилки каждым дождем и освобождение ее от креновой кислоты. Образование лесного торфа в понижениях облесенных бугристых песков, куда выносится креновая кислота из облесенных повышений бугристых песков.

Непрерывность вымывания нисходящим волосным током раствора креновой кислоты в массу рухляка. Осуществление закона действующих масс. Действие креновой кислоты хронологически по порядку «пути наименьшего сопротивления». Растворение креновой кислотой всего количества углекислых

солей двухвалентных металлов как хронологически первая фаза процесса оподзоления. Отсутствие «вскипания» с кислотой как первый признак подзолистого горизонта. Наличность вскипания как признак или вторичного проникновения углесолей или указание на наличность иной почвы. Замещение углекислоты углесолей креновой кислоты, рассеяние углекислоты и вымывание кремата кальция нисходящим волосным током воды. Простота последующей фазы подзолообразования — растворение в свободной креновой кислоте свободных окисей железа, марганца и алюминия и образование и выщелачивание растворимых в воде кренатов окисей железа, марганца и алюминия. Утрата рухляком своей желтой или бурой окраски и установление беловатой или сероватой окраски, определяемой различными степенями измельчения и содержания кварца и аморфного кремнезема. Амфотерность алюминия. Расщепление гидрата алюмокремневой кислоты или каолина свободной креновой кислотой на свободную кремневую кислоту и кренат алюминия. Выщелачивание крената алюминия и переход кремневой кислоты в аморфный кремнезем — частицы «пыли» размером 0,01—0,001 мм. Цементация молекулярно растворимой кремневой кислотой при ее переходе в форме кремнезема механических элементов рухляка. Под влиянием отложения в подзолистом горизонте мучнистой массы кремнезема подзол приобретает мучнистую консистенцию и по своей бесструктурности напоминает золу, отчего и произошло его название.

Совершенная неприемлемость принятой буржуазными учеными и разработанной ими «вообще» гипотезы образования подзола под действием воды. Ничтожная степень ионизации воды. При связывании иона водорода в предполагаемом процессе оподзоления остающийся свободный ион гидроксила должен обусловить резко щелочную реакцию подзола, тогда как подзол под пологом леса всегда обладает кислой реакцией порядка pH = 3—4. Кроме того, эта гипотеза ни в какой

мере не в состоянии объяснить образования остальных горизонтов, развивающихся при процессе подзолообразования.

Тема 8. Пищевой режим леса и процесс обособления рудякового и глеевого горизонтов при подзолообразовательном процессе

Охват корневой системой лесных деревьев огромных толщ рухляка. Перенос усвоенных элементов пищи в крону деревьев. Приток элементов пищи в форме отпада деревьев к лесной подстилке. Минерализация всех элементов пищи растений при грибном разложении подстилки. Переход части зольных элементов в воднорастворимые соединения. Переход другой части зольных элементов в углекислые соли. Вытеснение углекислоты углесолей креновой кислотой и переход всех углесолей в воднорастворимые кренаты. Переход части азота лесной подстилки в организм грибов и в их выделения, в том числе в креновую кислоту; остальной азот выделяется в форме молекулярного азота. Фосфор выделяется в форме фосфата кальция, растворимого в креновой кислоте. Усреднение части креновой кислоты в подстилке. Проникновение свободной креновой кислоты и всех элементов пищи растений с волосным током воды в массу рухляка, кроме кремневой (и титановой) кислоты, остающейся на поверхности рухляка в форме аморфного кремнезема («присыпки»). Перехватывание всех элементов пищи корнями лесных деревьев в горизонте наибольшего иссушения почвы.

Все реакции креновой кислоты с углесолями подстилки и элементами рухляка приводят к усреднению креновой кислоты. Обособление на некоторой глубине непосредственно вслед за подзолистым горизонтом массы рухляка, лишенного резко выраженной кислой реакции. Зависимость глубины заложения горизонта нейтральной или щелочной реакции и мощности

подзолистого горизонта от механического состава рухляка и содержания в нем углесолей двухвалентных металлов, окисей железа, марганца, алюминия и каолина. Невозможность существования в подзолистом горизонте под пологом леса бактериальной флоры, вследствие наличности в нем ярко выраженной кислой реакции, и флоры грибов, вследствие присутствия в нем свободной креновой кислоты и анаэробиозиса, определяемых интенсивным развитием грибного процесса в горизонте подстилки. Возможность существования бактериальной флоры в нейтральном или щелочном горизонте. Наличность богатой флоры анаэробов. Потребность анаэробов в нейтральном органическом веществе как в источнике энергии и в элементах пищи, которые могут черпаться ими как из органического вещества, так и из минеральных соединений. Обилие притока источника энергии в форме креновой кислоты, связанной с основаниями, в нейтральные кренаты извести и окисей железа, марганца и алюминия и кроме того притекающих из горизонта подстилки кренатов щелочей. Из этих соединений анаэробы черпают элементы зольной пищи и азота, углерод и водород. Осаждение всего количества фосфата кальция тотчас по прекращении кислой реакции подзола, что с избытком погашает потребность бактерий в фосфоре. Необходимо помнить, что большой приток элементов зольной пищи, в особенности фосфора, определяется не выщелачиванием их водой из подзолистого горизонта (элювиального), как считают буржуазные ученые, а перенесением их из огромных толщ рухляка, охватываемых корневой системой лесных деревьев. Существование двух объяснений питания лесных деревьев на минеральном рухляке азотом: 1) при посредстве свободно живущих бактерий, усваивающих молекулярный азот, и 2) усвоение его грибницей микоризы. Разрушение анаэробными бактериями креновой кислоты кренатов в процессе освобождения из нее энергии. Освобождение свободных оснований из расщепленных кренатов. Немедленное соединение окиси кальция с углекислотой и осаждение карбо-

ната окиси кальция и окисей железа, марганца и алюминия в массе рухляка. Несостоятельность объяснения скопления окисей железа, марганца и алюминия вымыванием их из подзолистого горизонта водой в так называемый «иллювиальный» горизонт без изменения их состава. Неизбежность их нахождения в кислой среде в состоянии хлопьев (коагуляция) и абсолютная непроницаемость для них даже мелкопесчаного рухляка. Если же выщелачивание этих оснований совершилось в какой-то (какой?) растворенной форме, то совершенно необъяснима причина их осаждения.

Обеспеченность анаэробных бактерий всеми элементами пищи кроме кислорода. Различие дыхательного кислорода от пищевого. Образование при анаэробном разложении лишь угольной кислоты как единственного кислородного соединения среди конечных продуктов распада органического вещества. Неспособность анаэробов к расщеплению угольной кислоты при каких бы то ни было условиях. Недоступность для анаэробов усвоения кислорода кислородных соединений, образующихся при анаэробном разложении, как продуктов жизнедеятельности анаэробов. Отщепление анаэробами пищевого (связанного) кислорода от всех доступных им кислородных соединений среды, способных освободить весь или часть связанного в них кислорода, или, другими словами, к частичному или полному восстановлению среды. Неосуществимость анаэробиозиса при отсутствии этого условия. Креновая кислота как соединение, легко восстанавливаемое. Восстановление анаэробами, ради использования кислорода как пищи, креновой кислоты всех кренатов, не разрушенных ими же ради получения источника энергии. Осаждение нерастворимых апокренатов извести, окисей железа, марганца и алюминия в том же горизонте, где уже отложились углекислая окись кальция и свободные окиси железа, марганца и алюминия. Нерастворимые апокренаты и непрерывно протекающие под пологом леса сверху вниз по массе рухляка кренаты и растворимые апо-

кренаты как источники азотной пищи лесных деревьев в освоенном лесном рухляке. Отложение абсолютно нерастворимых в воде апокренатов в форме коллоидального объемистого слизистого осадка. Обволакивание всех элементов рухляка, осадка фосфата кальция и нерастворимых углесолей извести и окисей железа, марганца и алюминия коллоидальными апокренатами в местах развития анаэробов. Огромное физическое поглощение коллоидальным осадком. Замедление в нем быстроты нисходящего волосного тока притекающего сверху раствора всех элементов пищи. Затвердение (окаменение) осевших апокренатов под влиянием времени (старение).

Зависимость формы отложения всех осадков в «нейтральном» горизонте от механического состава рухляка и скорости притока в единицу времени элементов оруденения. Отложение элементов оруденения в несортированном рухляке вокруг крупных механических элементов (хрящ, гравий, песок) в форме отдельных конкреций: рудяковых зерен «дерновой», «луговой», «болотной», «озерной» руды; зернистого рудяка, рудякового плитняка («ортштейн» — местный камень). Зависимость величины и густоты скопления этих конкреций от скорости притока к ним элементов оруденения. Равномерное распределение элементов оруденения по всей массе сортированного рухляка: песчаного — ортзанд (от «красного песка» до «железистого» песчаника), глинистого (пермская морена). Возможность совмещения двух форм рудяка (в кислой алюмосиликатной морене на общем фоне окрашенной в красный цвет апокренатом железа «красной глины» зерна рудяковых конкреций вокруг хряща и песка). Отложения элементов рудяка в форме «примазок» по трещинам глинистого рухляка. Повторение тех же форм на карбонатной морене (так называемом «лёссе») в виде «журавчиков», «дутиков», «лёссовых кукол» крупностью от горошины до 15 см, сплошной слитной плиты, «жерствы» и залежей «крейды» или «белой глины» (в притеррасной пойме), представляющей такую же смесь элементов рухляка с преобладающими угле-

кислой окисью кальция и ее апокренатом. Замещение железа марганцем в алюмосиликатной морене с преобладанием соединений марганца (кавказская морена). Недостаток твердо установленных данных относительно алюминиевого рудяка. Не подтвержденные еще, предварительные исследования о природе «бокситов».

Происхождение слова «рудяк» от применения форм этих образований с преобладанием соединений железа в качестве железных руд. Общее свойство этих руд — значительное содержание фосфора. Необходимость дефосфоризации чугуна, получаемого из этих руд. Получение томасшлака.

Закрепление всего количества кренатов железа, марганца, алюминия и кальция в рудяковом горизонте и проникновение в подстилающий рухляк только кренатов одновалентных металлов. Поступление в нижние слои рудякового горизонта ограниченного количества кренатов многовалентных металлов вследствие их разрушения и восстановления в верхних слоях рудякового горизонта. Использование ограниченного притока кренатов только как источника энергии. Использование анаэробами как источника пищевого кислорода окиси железа, марганца и алюминия соответствующих апокренатов в рудяковом горизонте и свободной окиси железа рухляка в горизонте, подстилающем рудяковый горизонт. Восстановление апокрената окиси железа в апокренат закиси железа. Водорастворимость апокренатов закиси железа и марганца. Выщелачивание закисных апокренатов из нижних слоев рудяка и обращение рудяка в «перегнойный» «ортштейн», состоящий из рухляка, переполненного ульмином. Ульмин как денатурированная экзоэнзима анаэробов.

Восстановление окиси железа рухляка в закись железа и обособление «глеевого» горизонта, подстилающего рудяковый горизонт. Бледносерая окраска глеевого горизонта, определяемая цветом кварца, аморфного кремнезема, каолина и закиси железа и марганца. Восстановление первоначальной окрас-

ки рухляка при прокаливании образца глеевого горизонта в окислительном пламени.

Строение полного разреза рухляка, подвергшегося воздействию леса: 1) горизонт лесной подстилки, 2) горизонт подзола, 3) рудяковый горизонт, 4) глеевый горизонт, 5) рухляк.

Тема 9. Рельеф местности. Его элементы. Влияние на перераспределение первичного природного притока элементов плодородия почвы. Влияние на развитие фаз процесса подзолообразования

Элементы рельефа местности. Водораздел, его отличие от «уреза» воды. Долина. Различие понятий «долина», «равнина» и «суходол», водораздельное плато. Склоны. Первая, вторая и третья трети склонов. Понятие о макро-, мезо- и микрорельефе.

Влияние рельефа на величину природного притока космических факторов жизни растений. «Экспозиция» склонов. Ее влияние на разность температур воздуха и почвы. Воздушные и почвенные весенние заморозки. Влияние экспозиции склонов на температуру почвенной воды долин. Понятие о «микроклимате».

Равномерность годового притока атмосферных осадков ко всем элементам рельефа ограниченной территории. Взаимоотношения развития длины склона, его поверхности и «водосборной» площади. Понятие о «водосборном театре». Проникновение атмосферной воды в массу почвы в зависимости от характера ее мертвого и живого покровов. Понятие о делювиальных потоках. Прерывчатость как их качественный признак. Отношение характера прерывчатости делювиальных потоков к прерывчатости притока атмосферных осадков. Направление делювиальных потоков в зависимости от микро- и мезорельефа. Направление делювиальных «струй» как производное микрорельефа. Направление делювиальных «водотоков» как производное мезорельефа, «смыв» и «размыв». «Аллювиальные»

потоки, или ручьи, речки и реки. Непрерывность их течения как качественное отличие от делювиальных потоков и как результат перехода в качество сложения многих количественных изменений. Постепенность включения в «питание» аллювиальных потоков почвенных и грунтовых вод. Различие между ручьями, реками второго порядка (речки) и реками первого порядка (собственно реки). Направление аллювиальных потоков как производное макрорельефа.

Прерывчатость делювиальных потоков как причина нарастания мощности делювиальных наносов. «Выклинивание» слоев делювиальных наносов во всех направлениях. Приблизительная параллельность границ слоев уклону рельефа. Механический состав делювиальных сносов на рухляке невыровненного механического состава. Осуществимость исключительно смыва на водоразделах и нарастание толщи делювиальных наносов по направлению к долине. Развитие процесса размыва в противоположном направлении. «Прорезание» водоразделов и образование склонов второго порядка. «Останцы». Зависимость возможности обособления элювия на водоразделах от степени выровненности механического состава рухляка. Длительность сохранения первоначального «ледникового» или «моренного» ландшафта («пэйн-плейн», буквально — «западинная равнина») на водораздельных плато. Развитие ветровых песчаных наносов после обособления водораздельного элювия как последствие смыва глины. Бугристые водораздельные пески. Ветровой элювий и характерные формы его элементов. Каменистые и хрящевые почвы («хверщи»). Постепенность уменьшения содержания крупных механических элементов в почве с приближением к долине. Нерезкость или отсутствие разницы между элювием и делювием в лёссовидном рухляке и в рухляках основных и щелочных алюмосиликатных пород. Уплощение рельефа как функция абсолютного возраста страны и механического состава рухляка.

Исключительный приток воды к водоразделам в виде атмо-

сферных осадков и легкость проникновения воды в массу элювия. Увеличение притока делювиальной воды к равновеликому притоку атмосферной воды по мере приближения к долине. Возможность проникновения воды волосным током только до определенной глубины в массу рухляка. Сравнительно малая скорость движения воды по узким неволосным трещинам глубоких толщ рухляка. Прогрессивное замедление по мере приближения к долине оттока проникшей в верхние слои рухляка воды по широким неволосным ходам поверхностных слоев почвы (трещины, корневые трубочки, ходы роющих животных) вследствие возрастающей в том же направлении заполненности этих ходов водой. Прогрессивное уменьшение скорости движения почвенной воды с приближением к долине. Прогрессивность увеличения в том же направлении количества почвенной воды. Непрерывное приближение верхнего уровня («зеркала») почвенной воды к поверхности почвы в том же направлении, доходящее до выхода почвенной воды на поверхность почвы долины. Прерывчатость присутствия почвенной воды на водоразделах, определяемого только количеством притекающей атмосферной воды (весеннее таяние снега, затяжные дожди), и постоянство наличности почвенной воды в долинах, не зависящее от величины притока атмосферной воды в текущем году. Отражение количественных колебаний атмосферных осадков на таких же колебаниях почвенной воды только на следующий год. Очевидность положения, что элементы усвояемой пищи растений, которая должна быть растворима в воде, будут во всех деталях повторять все черты зависимости водного режима почвы от рельефа.

Незначительность влияния рельефа на разложение лесной подстилки как результат полного погашения возможности развития быстрых делювиальных потоков под мертвым покровом лесной подстилки.

Обособление глубоких (мощных) «водораздельных подзолов» на рухляках, способных образовать элювий, резко отли-

чающийся по механическому составу от делювия. Незначительная «степень оподзоления» «водораздельных подзолов» как следствие преобладания в элювии грубых обломков кварца. Малая мощность «долинных подзолов» в результате сильного преобладания соединений, способных усреднить креновую кислоту, и медленности движения почвенной воды. Подзолы склонов, представляющие все переходы от водораздельных к долинным подзолам.

Повышенная чувствительность рудякового горизонта к устойчивости водного и пищевого режимов и в особенности к непрерывности притока источника энергии вследствие развития рудяка в результате деятельности биологических элементов. Прерывчатость вноса источника энергии в водораздельных подзолах и возможность вмывания свободной креновой кислоты как причина полного отсутствия рудякового горизонта в водораздельных подзолах. Устойчивость обильного притока источника энергии и всех элементов пищи в долинных подзолах как причина мощного развития в них рудякового горизонта. Повышение уровня почвенной воды, определяющего неглубокое расположение горизонта анаэробиозиса, определяет такое же расположение рудякового горизонта. Обособление в условиях безлесной долины и при облесенных склонах и водоразделе так называемых «чугунных почв», т. е. отложение рудяка в поверхности почвы.

Аналогичное обособлению рудякового горизонта под влиянием водного и пищевого режимов развитие глеевого горизонта в долинных подзолах и отсутствие его в водораздельных подзолах. Внос в поверхностные горизонты долинных подзолов выщелачиваемых из развитых выше по рельефу подзолов подошвы склонов апокренатов закиси железа. Ядовитость солей закиси железа для растений автотрофного типа питания. Обособление так называемых «злых подзолов», ядовитых для культурных растений. Отсутствие резкого различия между водораздельными и долинными подзолами на карбонатной и

пермской моренах в результате выровненности их механического состава, достигающей максимального выражения на тяжелой глинистой пермской морене.

Тема 10. Развитие процесса неизбежной смены природных лесных группировок деревянистой растительной формации природными группировками луговой травянистой растительной формации. Развитие корневищевой фазы дернового периода почвообразовательного процесса и ее смена рыхлокустовой фазой луговой стадии

Отсутствие в природе подзолистых почв. Существование только дерново-подзолистых почв. Лесо-луговая растительно-климатическая зона. В самом развитии леса как природной растительной группировки заложены условия неизбежности смены леса природной группировкой луговой растительной формации. Две фазы развития леса. «Сомкнутость» молодого леса. Продолжительность первой фазы. Наличность в продолжение фазы сомкнутого леса под его пологом только «мертвого» покрова почвы. Наступление второй фазы — «естественного» осветления леса. Наличность в осветленном лесу живого почвенного покрова наряду с мертвым. Протекание под мертвым покровом подзолообразовательного процесса в чистом виде. Под пологом молодого осветленного леса создаются условия устойчивой в продолжение всего вегетационного периода влажности почвы, отвечающей требованиям луговой травянистой формации.

Общее качественное отличие луговой формации от степной то, что луговая формация при всяких условиях откладывает в почве в неразрушенном состоянии около половины синтезированного ею органического вещества и при этом в почве откладывается еще и аморфный перегной (ульмин). Степная формация ни при каких условиях не может накопить в почве

ни органических остатков, ни перегноя. Состав луговой формации из «многолетних», а степной — из однолетних травянистых.

Злаки как наилучше изученное семейство травянистых и наиболее распространенное. Наступление фазы кущения у однолетних злаков непосредственно вслед за окончанием фазы прорастания, тотчас после укоренения «узла кущения». Быстрое ($1—1^1/_2$ декады) окончание фазы кущения и переход всех побегов последовательно в фазы стеблевания, цветения и созревания плодов. Отмирание всего растения (кроме плодов) непосредственно после созревания плодов. Образование у многолетних злаков при окончании фазы прорастания одного узла кущения и одного надземного побега, длительно (около 1 месяца) пребывающего в форме побега. Накопление в нижнем листовом влагалище побега первого порядка пластического материала, вызывающее луковицеобразное вздутие его нижнего листового влагалища. Наступление после этого, за счет накопленного материала, быстро протекающих фаз стеблевания, цветения и плодоношения первого побега. Наступление у многолетних злаков кущения одновременно с зацветанием главного первого побега их. Процесс кущения многолетних злаков протекает приблизительно так же, как и развитие его главного побега. Первоначальное накопление в нижнем листовом влагалище побега второго порядка запасного пластического материала, и только после этого развитие побега третьего порядка и т. д. непрерывно до наступления зимы. Все побеги (кроме первого) в год своего образования не зацветают. Причина разведения многолетних злаков «подсевом» под «покровное» растение. Отмирание первого (плодоносившего) побега только зимой и участие его до морозов в накоплении пластического материала младших побегов. Вымерзание зимой побегов последних очередей, не успевших до зимы накопить в нижних частях растворимых углеводов. Весной все побеги (кроме отмерших первого и последних) быстро образуют стебли, зацветают и

плодоносят за счет запасного материала. Развитие во втором году из узла кущения каждого зацветающего побега новых побегов тем же порядком, как и в прошлом году. Повторение всего процесса ежегодно в течение всей жизни многолетнего злака. Многолетний злак представляет однолетнее растение, размножающееся как семенами, так и зимующими побегами. Развитие всех многолетних травянистых растений по той же схеме и образование у некоторых семейств вместо узлов так называемой «корневой шейки». Ясное расчленение многолетних травянистых на три типа: корневищевые, рыхлокустовые и плотнокустовые.

Соответствие условий, слагающихся под пологом молодого осветляющегося леса, требованиям и строению корневищевого типа многолетних растений. Наличность на корневищах листовых влагалищ, листовых чешуй и узлов кущения требует аэробных условий для развития корневищ. Наличность аэробиозиса в лесной подстилке.

Соответствие условия аэробного разложения подстилки неглубокой (8—10 см), но сильно, в виде сплошной сети, разветвленной корневой системе корневищевых. Необходимость развития в этих условиях бобовых вследствие разрушения грибами азотсодержащих органических веществ до азота. Все травянистые растения молодого осветляющегося леса — корневищевые с сильной примесью таких же бобовых. Развитие корневищ в подстилке и корней до глубины 5—7 см в горизонте подзола. Вымирание всей травянистой флоры леса при наступлении очередной фазы сомкнутого леса после семенного года. Разрушение отмерших корневищ в лесной подстилке. Сохранение всех отмерших корней в горизонте подзола. Невозможность развития в подзоле под пологом леса бактерий вследствие кислой реакции и грибов вследствие присутствия креновой кислоты. Повторение всего процесса при каждом наступлении фазы осветления леса.

Качественное изменение свойств подзола в результате по-

степенного накопления неразрушенного органического вещества. Повышение влагоемкости подзола. Сильное замедление волосного движения воды. Отложение элементов пищи растений в форме органического вещества. Возрастающее затруднение в снабжении леса водой и пищей. Постепенное исчезновение леса под влиянием корневищевых травянистых. Разложение лесной подстилки. Аэробиозис верхнего горизонта мертвых корней, переполняющих подзолистый горизонт, определяет анаэробиозис его более глубоких горизонтов. Наличность условий анаэробиозиса как причина исчезновения корневищевых.

Короткие побеги, быстро выходящие из поверхностно расположенных узлов кущения, и длинные (30—50 см) и разветвленные корни каждого узла кущения как качественные признаки, отличающие рыхлокустовой тип многолетних злаков от корневищевых. Значительное присутствие длиннокоренных бобовых, определяемое господством анаэробиозиса в массе почвы. Прекращение, с исчезновением леса и лесной подстилки, непрерывного притока элементов пищи из глубоких толщ рухляка в верхние слои почвы. Необходимость использования элементов минеральной пищи из рудякового горизонта как причина развития глубоких корней рыхлокустовых злаков и глубококоренных бобовых. Неспособность их корней автотрофного типа использовать азот апокренатов как вторая причина обилия бобовых в этой фазе дернового периода.

Развитие во всей массе подзола корневых трубочек, заполненных мертвыми корнями рыхлокустовых злаков и бобовых. Развитие густой сети поверхностей наименьшего сопротивления. Небольшие движения всей массы почвы под влиянием изменений влажности мертвых корней и замерзания воды в корневых трубочках. Механизм обособления комковатой структуры. Разложение корневых остатков анаэробным путем. Химизм обособления прочной комковатой структуры дернового горизонта. Производственная важность этой фазы развития дернового периода почвообразовательного процесса. Яркое вы-

ражение зависимости направления и темпа развития процесса почвообразования в его дерновом периоде от свойств рухляка, в поверхности которого он протекает, и от рельефа местности.

Тема 11. Послетретичные отложения в пределах территории СССР. Анализ процесса развития ледниковых отложений. Анализ гипотез эолово-лёссовых отложений. Лёсс как морена. Повторяемость оледенений. Прэцессия и ее причина

Общепринятость подразделения послетретичного рухлякового покрова СССР на ледниковые отложения и эолово-лёссовые наносы. Подчиненное значение аллювиальных наносов, отложений морских трансгрессий и рухляков выветривания «на месте» выходов коренных пород. Несомненность ледникового происхождения северного покрова СССР. Необходимость наличности горной страны для развития «текущего» материкового льда. Накопление снега в «фирновом бассейне». Обращение снега в фирн. Обращение фирна в материковый лед. Отличие материкового льда от льда свободных водных поверхностей. Включения материкового льда. Скорость движения ледника. Накопление на поверхности ледника морен. Боковые и серединная морены. Развевание мелких элементов рухляка морен по поверхности ледника. «Курчавые» камни. «Горизонтальное» движение рухляка морен. Вертикальное движение всех элементов рухляка независимо от их крупности совершается с одинаковой скоростью. Три причины вертикального движения элементов морен в массе льда. Погребение элементов морен новым слоем снега, переходящим в фирн. Пластичность льда. Донное таяние ледника под влиянием критического давления. Подледниковые потоки и ледниковая грязь. Выпахивание ложа ледника и стирание крупных элементов морен. Поддонная морена. Ее полусортированность. Состав и признаки. Основная морена. Сложение направлений и скоростей вертикального и горизонтального движений элементов морены.

Процесс таяния ледника. Донное и поверхностное таяние и причины прогрессивного затухания того и другого. Надледниковые потоки и их суточная периодичность. Обособление «покровных» образований. Их сортированность и причины несовпадения ее результатов с современным рельефом ледниковых отложений. Постепенность перехода покровных образований в основную морену. Постепенный переход поддонной морены в основную как результат затухания подледниковых потоков. «Вековое» таяние ледника. Обособление основной морены, горизонта вечномерзлого рухляка и погребенного материкового льда. Причины чрезвычайной длительности (порядка тысячелетий) процесса обособления основной морены. Причины образования в ней сети трещин. Переход надледниковых потоков в реки сезонного режима, потом в реки второго порядка и конечное развитие сети рек первого порядка. Причины полной выветренности основной морены.

Господствующее признание рухляка, преимущественно подстилающего черноземы и степные почвы на эолово-лёссовые наносы. Необходимость наличия областей исключительного господства термического выветривания. Осуществление этих условий выше области вечных снегов. Огромная быстрота термического выветривания на этих высотах как результат непрерывной прозрачности атмосферы и очень значительных колебаний температур в течение суток. Непрерывный «дождь» обломков, падающих к подножию скал. Облака пыли, окутывающие подножие скал. Непрерывный ток холодного воздуха, спускающегося с этих высот, увлекает пыль, разнося ее на сотни и тысячи километров. Диаметр частиц такой пыли, парящей в воздухе, не может превышать 0,01 мм. Выровненность размеров частиц пыли определяется равномерностью скорости тока воздуха. Разносимая пыль представляет термический порошок материалов, слагавших измельченные породы. Пыль отлагается непрерывно на поверхности окружающих «равнин», не образуя слоистости вследствие своей выровненности. По-

гребенная растительность непрерывно следует за повышением уровня почвы, причем ее корни, нацело разлагаясь, оставляют корневые трубочки. Минеральная мука в областях своего отложения в присутствии воды химически выветривается, образуя соли, характерные для лёсса. Этим путем Рихтгофен и Миддендорф объясняли образование китайского, среднеазиатского, персидского, афганского, индийского, северо- и южноамериканского, африканского и австралийского лёссов. Лапаран не нашел возможности приложить «теорию» эолового происхождения к западноевропейскому лёссу вследствие отсутствия центров исключительно термического выветривания и предложил гипотезу наноса лёсса делювиальными струями. Этому противоречит расположение западноевропейского лёсса главным образом на водоразделах. Докучаев пытался объяснить происхождение южнорусского лёсса делювиальными наносами ледниковой мути из-под ледника при его отступании. Тутковский считал, что мощность ледника, отложившего северную морену, была не меньше 1 000 м. Предполагая непрерывное господство области высокого давления над ледником, он выводит наличность непрерывного нисходящего с ледника тока воздуха. Ток воздуха, спускаясь с высоты 1 000 м, динамически нагревается и осушается. Сухой теплый ветер высушивал подледниковые потоки, разносил по южным степям мелкие элементы подледниковой мути и оставил на месте высыхания подледниковых потоков крупные элементы в виде «среднерусских песков».

Несоответствие всех «теорий» с действительными свойствами лёссов и с условиями их залегания. Две разности лёссов. Лёсс низкой степи (поймы современных ледниковых рек) представляет выносы подледниковых потоков современных ледников. Лёсс высокой (незаливаемой) степи всегда содержит песок, хрящ, полуокатанные валуны и всегда подстилается полусортированным галечным горизонтом, в который переходит незаметно, постепенно. Этот лёсс во всех исследованных случаях

должен быть признан основной мореной, переходящей в поддонную морену («галечный горизонт») и с поверхности покрытой покровными отложениями (пески, «такырные» глины, «ала», каменистый и дресвяный пустынный покров). «Южнорусский лёсс» также должен быть признан комплексом основных морен, строго соответствующим комплексу северных послетретичных пород. Четыре северные морены, покрытые погребенными почвами и подстилаемые поддонными песками. Четыре «яруса» лёсса, перекрываемые погребенными «гумусовыми» горизонтами, содержащими горизонты, «журавчиков» и «кротовин», подстилаемые «шоколадным лёссом», соответствующим по составу северным моренам и «опесчаненным» в своих нижних горизонтах. Содержание во всех ярусах лёссов северных уральских, кавказских и карпатских валунов заставляет признать южнорусский лёсс за комплекс основных морен. «Красная линия», отмечающая на геологической карте «границу распространения эратических валунов», принимается почвоведами за границу северного оледенения. Вышеприведенные особенности южнорусского лёсса, наличность четырех ледниковых террас в долинах всех южных рек СССР, наличность слоя полусортированных песков, отграничивающих северные послетретичные отложения от подстилающих коренных пород, прослеженная до островов Черного моря, заставляет отодвинуть границу послетретичных оледенений до Черного моря. Этому отвечает наличность в лиманах всех рек, впадающих в Черное море, Азовское и Каспийское моря, порога, отвечающего порогу фиордов северных берегов. Образование порогов лиманов находит себе единственное объяснение в проникновении по долине реки ледника в море и всплывании его в форме эйсбергов, а следовательно, в прекращении в месте всплывания выпахивающего действия на ложе. За то же глубокое проникновение ледника на юг, далеко за пределы красной линии, говорят все учащающиеся нахождения остатков ледниковой фауны во всех ярусах лёсса и в отложениях предполагаемой транс-

грессии Арало-Каспийского бассейна, вплоть до островов Черного моря и до южных берегов Аральского моря.

Все большее накопление геологических, климатологических, археологических фактов, равно как и ряд явлений, наблюдаемых в распределении почвенно-климатических зон, растительно-климатических поясов и зоопалеонтологических явлений, упорно наводят на необходимость признания повторяемости явлений оледенения в определенной последовательной периодичности, совершенно исключающей возможность допущения их одновременности (синхронизма) на поверхности целого полушария как пережитка архаической катастрофической геологии катаклизм. Все до сих пор построенные гипотезы касаются лишь причин наступления последней группы послетретичных оледенений, причем четыре эпохи этой группы, Гюнц, Миндель, Рисс, Вюрм, рассматривают как четыре периода усиления и ослабления развития одного ледника, охватывавшего одновременно бо̀льшую часть всего северного полушария.

Рассмотрение последствий движения земного шара вносит полную ясность в указанные явления. Суточное обращение Земли вокруг оси вращения определяет смену дня и ночи. Вращение происходит в направлении с запада на восток и вызывает кажущееся явление обращения Солнца вокруг Земли в обратном направлении с востока на запад. Обращение Земли вокруг Солнца, причина смены времен года, совершается при среднем угле наклона оси суточного вращения Земли в 23,5° к плоскости эклиптики. Этот угол наклона определяет расширенность областей холода на северном и южном полюсах оси вращения Земли. Нутационное обращение оси вращения Земли вокруг среднего угла в 23,5° с полным оборотом в 26 000 лет определяет передвижение полюсов холода вокруг полюсов суточного вращения. Кроме того, мы знаем еще явление «предварения равноденствий» или «прэцессии», выражающееся в том, что ежегодно моменты обоих равноденствий наступают на $1^1/_2$ минуты раньше вычисленного момента. Сопоставление этого мо-

мента с направлением границ почвенно-климатических «зон» на обширных равнинных пространствах Старого Света определяет направление «прэцессионного» вращения массы Земли с северо-северо-запада на юго-юго-восток со скоростью одного оборота в 100 000 лет. Поэтому вся поверхность Земли должна периодически проходить один раз в 50 000 лет через северную область холода с тем, чтобы, пройдя через область экватора, через 50 000 лет пройти через южную область холода. Нутационные колебания оси суточного вращения определят колебания ширины захвата и интенсивности оледенения. Ясно, что процесс должен осложняться еще и процессом передвижения материков. Не менее ясно, что признание процесса прэцессионного вращения Земли совершенно уничтожает возможность синхронизма (одновременности) геологических процессов на Земле после обособления твердой оболочки земной коры. Последствия прэцессионного движения Земли воспринимаются нами в виде кажущегося наступания или отступания ледников. Характер оледенения при прохождении через область холода зависит от «устройства поверхности» страны. В случае горной области должны образоваться ледники с текущим материковым льдом, направление движения которого будет определяться меридиональным или широтным направлением горных цепей. В случае равнинной страны может накопиться толща почти неподвижного материкового льда.

Происхождение ледников последних четырех оледенений, прошедших по Европейской части СССР из горной области Швеции и Норвегии. Распространение их веерообразно по макрорельефу, частью по направлению к Северному полярному морю, частью к бассейнам Черного, Каспийского и Аральского морей. Ледник южного и восточного направления должен был пройти по Финляндско-карельскому гранитному щиту. Гранит как метаморфическая порода должен был быть перекрыт раньше известняками. Неизбежность сноса толщ известняков, прежде чем могло начаться снесение гранитных пород ледни-

ком. Отложение морены карбонатных пород на южном конце оледенения, и только в непосредственной близости к гранитному щиту могли быть отложены сносы гранитных пород. Снесение обломков, граничащих на востоке с гранитным щитом пермских пестрых мергелей, восточным сектором ледника. Отклонение его к югу Уральским хребтом.

Три типа морены, покрывающей территорию Европейской части СССР: кислая алюмосиликатная на севере, карбонатная на юге, пермская на юго-востоке. Очевидность примеси к господствующим типам морен рухляков отступающих ледников: уральского к пермской, кавказского на юге и карпатских на юго-западе к карбонатной и альпийских на западе к алюмосиликатной. Слабая изученность сибирского моренного покрова. Карбонатная морена среднеазиатских республик с появлением алюмосиликатной морены в частях, прилегающих к Афганистану. Щелочная алюмосиликатная морена западного побережья Закавказья.

Тема 12. Общие свойства трех типов ледниковых отложений Европейской части территории СССР. Кислая алюмосиликатная морена. Карбонатная морена. Пермская морена. Изменения их под влиянием подзолообразовательного процесса

Большое содержание кварца как главное свойство кислых алюмосиликатных пород. Медленно протекающий процесс выветривания как результат метаморфизма этих пород, т. е. сравнительно небольшой разницы термодинамических условий их образования и выветривания. Малое содержание в них черных минералов. Содержание в этих породах серы и фосфора в форме микролитов пирита и апатита в микровакуолях, наполненных жидкой углекислотой. Получение рухляка с повышенным содержанием крупных механических элементов: валунов, камней, хряща и песков рядом с элементами пыли и глины. Содержание в рухляке серы и фосфора в недоступной растениям

форме, облеченных каменной оболочкой. Зависимость красной окраски «красных глин» от содержания апокрената окиси железа. Обособление под влиянием делювиальных сносов резкой разницы грубого, легко проницаемого элювия и тонко отмученного делювия. Защитное влияние грубого элювия против явлений смыва. Легкое обособление водораздельных глубоких подзолов с ничтожным содержанием усвояемой пищи и с полным отсутствием рудяка. Образование в пониженных элементах рельефа мощных отложений железного рудяка или в форме зерен или в форме сцементированных зерен. Сплошное пропитывание породы элементами рудяка только в сортированных песках поймы или морских дюн.

Образование карбонатных пород — известняков на дне мелкого моря — путем скопления известковых раковин и панцырей отмерших организмов. Примесь к органическим остаткам и аморфной углекислой окиси кальция. Происхождение углекислой извести при выветривании и непрерывное внесение ее в море геологическим круговоротом воды. Внесение тем же путем молекулярно растворимой кремневой кислоты и образование кремневых панцырей радиолярий, диатомовых водорослей и др. Кроме того кремневая кислота часто образует крупные желваки кремня. Остатки животных богаты всеми элементами пищи, защищенными от выщелачивания хитинной оболочкой. Содержание в известняках кроме того продуктов поверхностного сноса. Продукты сноса подвергались уже двойной сортировке делювиальными и аллювиальными токами. На поверхности суши известняки могут претерпевать лишь один процесс выветривания — растворение бикарбоната извести при воздействии воды с углекислотой. Нерастворимость всех остальных составных частей известняков как конечных продуктов выветривания. Все составные элементы рухляка известняка кроме конкреций мельче 0,1 мм. Приобретение всей массой рухляка под влиянием оставшейся не вполне выщелоченной углекислой окиси кальция микроагрегатной структуры

так называемого «лёссовидного сложения». Теоретическая необъясненность этого явления. Вследствие равномерной крупности лёссовидных агрегатов, равной 0,05 мм, весь рухляк приобретает свойство сплошной волосности, и поэтому выщелачивание углекислой извести прекращается, как только все неволосные промежутки между обломками известняка будут засыпаны лёссовидной массой. Постепенное обогащение карбонатной морены углекислой известью. Неосуществимость обособления разницы механического состава между элювием и делювием карбонатной морены. Отсутствие разницы между ними и по содержанию элементов пищи. Подзолообразовательный процесс не может оказать глубокого воздействия на карбонатную морену. Отпад деревьев содержит на карбонатной морене очень большое количество карбоната извести, так же как и лесная подстилка. Нейтрализация всей креновой кислоты в горизонте лесной подстилки и процесс оподзоления карбонатной морены неосуществимы. Волосное проникновение в массу карбонатной морены крената кальция из подстилки и восстановление его в апокренат и отложение в форме журавчиков. Неосуществимость обособления в карбонатной морене железного рудяка, несмотря на большое содержание железа.

Пермская морена образовалась из рухляка пермских пестрых мергелей. Образование пестрых мергелей под влиянием лесной растительности на рухляк щелочных алюмосиликатных пород. Отсутствие кварца в основных и щелочных алюмосиликатных породах и образование при их выветривании «мягкого» рухляка, не содержащего даже следов песков. Чрезвычайно быстрое разрушение выветриванием щелочных алюмосиликатных пород вследствие большого содержания в них «черных» минералов, чрезвычайно быстро окисляющихся и сильно увеличивающихся при этом в объеме. Быстрота их выветривания как магматических пород вследствие большой разницы термодинамических условий их образования и выветривания. Получение в результате выветривания мягкого рухляка, не содержащего песка,

и с резким преобладанием иловатых элементов. Существование на таком рухляке лесной растительности в условиях изобилия осадков. Существование делювиальных токов, сносивших оподзоленный слой, образовавший светлые прослойки пестрых мергелей. Отложение рудякового горизонта в виде сплошного, пропитанного апокренатом железа горизонта, образующего красные слои пестрых мергелей. Выветривание такой породы после отложения ее обломков ледником должно было ограничиться простым разрыхлением, так как она состоит сплошь из конечных продуктов выветривания. Мягкие валуны. Чрезвычайное богатство породы элементами пищи растений. Полное отсутствие всякой разницы между элювием и делювием пермской морены. Влияние леса не могло вызвать глубокого оподзоления вследствие большого содержания окиси железа. Отложение рудякового горизонта в виде сплошного пропитывания породы вследствие ее однородности и равномерно на водоразделах и в долинах как результат крайней медленности движения воды в тяжелой глинистой массе рухляка.

Тема 13. Развитие дернового периода почвообразовательного процесса на кислой алюмосиликатной морене. Плотнокустовая фаза болотной его стадии. Процесс развития болота

Необходимость смены рыхлокустовых злаков после заполнения их корневыми остатками всех промежутков между комками почвы. Развитие узла кущения выше поверхности почвы и микотрофный тип питания как качественные признаки плотнокустовых. Симбиотрофизм, бактериотрофизм и микотрофизм. Природная распространенность микотрофизма. Микориза. Как дышат корни растений.

Последствия развития узла кущения выше поверхности почвы. Биологическое значение плотности куста. Перенесение горизонта максимального скопления органического вещества выше поверхности минеральной почвы. Накопление выше по-

верхности почвы горизонта торфа. Последствия микотрофизма плотнокустовых злаков. Образование креновой кислоты грибницей микоризы. Отсутствие сквозного промывания почвы вследствие сплошных волосных свойств ее. Преобладание восходящего волосного тока. Неосуществимость процесса оподзоления. Обособление кислой реакции. «Закисание» лугов. Постепенное сосредоточение грибницы микоризы в верхних частях корней и одновременное удаление узлов их кущения от горизонта минеральной почвы в результате нарастания горизонта торфа. Неиспользование большого количества пищи растений в горизонте минеральной почвы. Прогрессивное обеднение элементами пищи растений вновь нарастающих слоев торфа как качественное отличие болотной стадии от луговой, в которой рядом с накоплением органического вещества в минеральной почве происходит ее обогащение элементами пищи растений. Причина одновременности присутствия корневищевых бобовых и злаков.

Несоответствие строения корневой системы плотнокустовых злаков с прогрессивным обеднением нарастающего торфа. Появление наклонных стеблей кустарниковой ивы. «Болотистый луг». Смена плотнокустовых злаков корневищевыми и «разнотравием». Причина сильного развития бобовых. Смена кустарниковой ивы настоящими болотными деревьями. Положительный геотропизм корней, уменьшающийся от 90° к горизонту, как признак лесных деревьев. Отрицательный геотропизм корней, уменьшающийся от 180° к горизонту, как признак болотных деревьев. Одновременная смена злаков и лугового разнотравия осоками и болотным разнотравием. «Осоковое болото». Смена осок зелеными мхами. Биологический смысл морфологических особенностей зеленых мхов. Недолговечность болотных деревьев. Уменьшение прироста живого органического вещества болота и одновременное увеличение прироста торфа. «Зеленомоховые болота». Чрезвычайное обеднение торфа элементами зольной пищи растений как причина смены болотных

деревьев карликовой деревянистой флорой. Одновременная смена зеленых мхов сфагнумом. Биологические особенности сфагнума. Значение темных и светлых прослоек сфагнового торфа. Периодичность ботанического состава флоры «сфагнового болота». Резкое повышение содержания элементов зольной пищи растений в верхнем слое «очеса». Автолиз сфагнового мха. Насекомоядные растения. Возраст и отмирание сфагнового болота.

Неправильность точки зрения, что развитие болот зависит от скопления воды на непроницаемой подпочве. Развитие болот приурочено к водоразделам в условиях минимального притока и максимального оттока воды и к водопроницаемым пескам. Накопление органического вещества как функция недостатка зольной пищи растений, а содержание воды в болоте представляет простой результат влагоемкости органического вещества. Закономерность распределения различных фаз развития луговой и болотной стадии развития дернового периода почвообразовательного процесса по элементам рельефа кислой алюмосиликатной морены. Абсолютный и относительный возраст почвы. Производственное значение водораздельных болот. Роль водораздельных болот в питании равнинных рек.

Тема 14. Процесс выветривания отмерших водораздельных болот на кислой алюмосиликатной морене. Обособление северных черноземов

Очевидность положения, что раз недостаток элементов зольного питания был причиной отмирания водораздельного болота, то тот же недостаток должен послужить препятствием биологического разложения торфа водораздельного болота после отмирания его биологического покрова. Неосуществимость абиотического воздействия на мертвый торф иных элементов атмосферы кроме тепла. Высыхание поверхностного

слоя под влиянием медленности волосного тока воды во влагоемком торфе. Обособление летом на поверхности «почерневшего» болота тонкого слоя торфяной крупки. Деформация откосов торфяных канав южной экспозиции. Сохранение влажности торфа под покровом торфяной крупки. Неспособность быстрого напитывания холодной водой высохшей торфяной крупки. Предосторожности при взятии образцов торфа для ботанического анализа. Всплывание торфяной крупки в холодной снеговой воде и снос ее делювиальными токами и струями. Двоякого рода характер делювиальных отложений торфяной крупки. Скопление веерообразными «конусами выноса». Их бесплодие и слабая отзывчивость на минеральные удобрения. Отложение торфяной крупки делювиальными струями, на склонах и в долинах. Ежегодное повторение процесса в течение десятилетий. Обнажение на водоразделах слоев торфа, богатых элементами зольной пищи и азотом. Заселение этих слоев корневищевыми и рыхлокустовыми злаками. Неосуществимость поселения деревянистой флоры вследствие медленности развития древесных проростков. Поселение огромного количества личинок хруща, щелкуна, дождевых червей и их спутников — кротов и прочих землероев. Внесение минеральной массы рухляка в торф и его освоение луговой флорой. Обособление «горовых северных черноземов» или «черноземов плато» по Докучаеву. Присутствие в них подзолистого горизонта как постоянный признак. Отсутствие рудякового горизонта как второй признак. Переход подзолистого горизонта непосредственно в алюмосиликатную морену, обладающую «ореховатым» сложением. «Ореховатость» как признак бывшего произрастания леса. Неприемлемость термина «выщелоченный чернозем», часто применяемого почвоведами-морфологами к северным черноземам, так как «выщелоченность» представляет качественный признак всех типов нормального (недеградированного) чернозема. Еще меньшая применимость для северных горовых черноземов названия «деградированных», которое часто

применяют морфологи, считая подзолистый горизонт результатом разрушения перегноя чернозема наступлением на него леса. Совершенно непонятно, путем какого процесса может происходить «разрушение» перегноя в горизонте, в котором под пологом леса исключена возможность существования как грибов, так и бактерий.

Постепенное «освоение» ежегодных наносов торфяной крупки на склонах и в долинах. Относительно более молодой почвенный возраст долин и склонов. Оплетение корнями злаков торфяной крупки. Насыщение ее путем продолжительного смачивания всеми продуктами анаэробного разложения органического вещества. Слияние наносимой крупки в один общий мощный перегнойный горизонт «северных долинных черноземов». Отсутствие в них незаполненного органическим веществом подзолистого горизонта. Залегание под перегнойным горизонтом слоя железного рудяка. Различие форм рудяка и характер его залегания. Отчетливость выражения глеевого горизонта. Чрезвычайно яркое выражение ореховатого сложения тяжелых делювиальных глин, подстилающих северные долинные черноземы. Северные черноземы склонов, составляющие все переходы между горовыми и долинными северными черноземами. Изменение формы отложения железного рудяка от сплошной плиты в долинных черноземах до мельчайших крупинок, редко рассеянных по массе морены в черноземах первой трети склонов.

Тема 15. Развитие дернового периода почвообразовательного процесса на карбонатной и пермской моренах. Обособление обыкновенных и тучных черноземов

Полное отсутствие оподзоления рухляка как отличительный признак «обыкновенных черноземов» (Докучаев), обособляющихся на карбонатной морене. Нейтрализация всего количества креновой кислоты, выделяемой при разложении лесной под-

стилки, содержащейся в элементах отпада углекислой окисью кальция. Слабощелочная реакция лесной подстилки на карбонатной морене. Очевидность вытекающего отсюда вывода, что препятствием для развития бактерий в отпаде деревянистых растений служит не содержание кислот, а дубильные вещества. Легкость проникновения корней деревьев в лёссовидную карбонатную морену. Обилие усвояемой зольной пищи вследствие отсутствия сквозного промывания карбонатной морены в результате ее сплошного волосного сложения. Доступность микотрофным корням деревьев азота хитина. Развитие на всех элементах рельефа однородной широколистной древесной растительности (дуб, полевой клен, вяз, берест, груша, гриб и др.). Чрезвычайно обильный и равномерный по всем элементам рельефа приток элементов зольной пищи к поверхности морены. Понятие о лесостепи. Обильное развитие травянистой флоры луговой формации в фазу природного осветления леса. Необходимость развития богатой флоры бобовых. Чрезвычайная быстрота разложения органических остатков травянистой флоры вследствие их значительного богатства элементами золы и азотом. Разложение остатков травянистой флоры в горизонте лесной подстилки аэробным бактериальным процессом. Вмывание гуминовоаммиачной соли в поверхностный горизонт карбонатной морены. Окисление аммиака гуминовоаммиачной соли в азотистую и азотную кислоту. Усреднение кислот углекислой окисью кальция. Выделение катиона кальция при электролитической диссоциации азотнокальциевой соли. Роль дождевых червей, личинок насекомых и роющих животных. Восстановление крената кальция в анаэробном горизонте в смесь углекислой окиси кальция и апокрената кальция и образование журавчиков, жерствы и крейды. Образование «неоделювиальных» отложений как последствие примитивной сельскохозяйственной культуры. Вытеснение леса травянистой рыхлокустовой флорой. Протекание фазы плотнокустовой «луговой степи». Ковыльная степь.

Чрезвычайно сильное и независимое от влияния рельефа развитие широколиственных лесов (дуб, липа, клен, вяз, ясень и др.) на тяжелой глинистой пермской морене. Использование азота апокрената окиси железа микоризой деревьев. Усреднение креновой кислоты, вымываемой из лесной подстилки, огромным содержанием свободной окиси железа. Отложение восстановленного в анаэробном горизонте крената окиси железа в соответствующий апокренат. Отложение апокрената окиси железа в однородной тяжелой глине пермской морены в форме равномерного пропитывания ее независимо от рельефа. Бурное развитие травянистой флоры с содержанием массы бобовых. Такое же бурное разложение органических остатков богатой зольными элементами растительности. Отсутствие червей и личинок насекомых как результат кислой реакции подстилки. То же явление лесостепи, как и на обыкновенном черноземе. Протекание фазы плотнокустовой степи под пологом изреженного леса. Обособление «тучных черноземов».

Тема 16. Общие свойства черноземных почв. Процесс деградации черноземов. Обособление южных черноземов. Бурые и каштановые почвы. Образование солонцов. Серые лесные земли как продукт деградации северных черноземов

Выщелоченность всех трех типов черноземов как следствие их прочной комковатой структуры. Неосуществимость возникновения в них волосного восходящего тока воды. Отсутствие в них содержания углекислой окиси кальция. Слабокислая их реакция. Черный цвет как результат быстрого проникновения ливневых вод, вносящих гуминовоаммиачную соль. «Примазки». Образование в подстилающей обыкновенные черноземы карбонатной морене горизонта бурного вскипания как следствие сплошной волосности карбонатной морены. Отсутствие возможности сквозного промывания карбонатной морены.

Скопление всех промытых из структурного перегнойного горизонта солей в карбонатной морене на глубине предела ее промокания. Неспособность растворов этих солей передвигаться по уклону рельефа вследствие их пребывания в волосной среде. Отсутствие горизонта вскипания в разрезах северных и тучных черноземов. Отсутствие скопления растворимых солей в рухляке, подстилающем северные черноземы, вследствие сильной трещиноватости (ореховатости) рухляка. Отсутствие сквозного промывания растворимых солей в рухляке тучных черноземов вследствие огромной влагоемкости пермской морены.

Неизбежность накопления в перегнойном горизонте всех типов черноземных почв органических остатков и перегноя как результат качественного признака луговой растительной формации. Заполнение неволосных промежутков между комками органическими остатками и перегноем. Появление массы глубококоренных бобовых. Установление волосного водного режима перегнойного горизонта. Усиление делювиального стока дождевых вод. Стекание 100% снеговой воды по поверхности вследствие полного насыщения волосной влагоемкости во время первого весеннего максимума влажности. Прекращение весеннего тока гравитационной почвенной воды. Ежегодное уменьшение запаса почвенной воды путем зимней перегонки ее в почвенный горизонт и потеря всего перегнанного количества воды испарением. Обособление «мертвого горизонта» в подстилающей морене. Обращение всех рек второго порядка и рек первого порядка, бассейны питания которых лежат в области деградирующих черноземов, в балки, бурно текущие весной и после ливней и пересыхающие летом. Наличность ледниковых террас в балках первого порядка. Сохранение лишь рек первого порядка, берущих начало в лесо-луговой зоне. Обильное развитие сети оврагов. Различие между северными и черноземными оврагами. Легенда о «дренирующем» влиянии оврагов. Смешение последствий с причинами. Процесс деградации черноземов. Проникновение бикарбоната окиси кальция из горизонта

бурного вскипания в перегнойный горизонт обыкновенных черноземов и циркуляция его по всему разрезу. Рассасывание журавчиков и образование «белоглазки». Вскипание или щелочная реакция как признак южных черноземов (азовских, предкавказских). Летние засухи как результат волосного водного режима. Появление весенних эфемеров. Постепенное замещение растений с продолжительным периодом вегетации растениями с коротким периодом вегетации. Прогрессивное усиление внедрения однолетних растений степной растительной формации. Постепенное затухание процесса накопления органического вещества и нарастание темпа его разрушения. Освобождение зольных элементов органического вещества в минеральных формах. Обособление молекулярно растворимой кремневой кислоты и проникновение ее в виде затеков по трещинам в перегнойный горизонт. Переход ее при высыхании и изменении реакции среды в аморфную форму «присыпки» и затеков. «Осаждение» аморфного кремнезема вокруг органических веществ только в условиях анаэробиозиса. Обособление сернонатриевой соли и углекислой извести при разрушении остатков бобовых. Установление обменного химического равновесия между сернокислым натрием и бикарбонатом окиси кальция. При волосном осеннем нисходящем токе сернокислый кальций (один из четырех продуктов равновесия) доходит до мертвого горизонта и в течение зимы вследствие перегонки воды отлагается в форме кристаллов, друз или порошка, образуя гипсовый горизонт. Вынос весенним восходящим волосным током водорастворимых солей кроме гипса. Влияние температуры. Восстановление химического равновесия и новое осаждение гипса в гипсовом горизонте. Увеличение концентрации бикарбоната натра. Постепенная пептизация перегноя, начиная с поверхности комков, и образование слитной комковатой структуры, характерной для южных черноземов («липуны»). Переход всей серной кислоты в гипсовый горизонт. Появление угленатровой соли и утрата структуры чернозема

в отрицательных элементах рельефа. Обособление в понижениях рельефа на поверхности деградирующих черноземов горизонта, лишенного перегноя и обогащенного кремневой (и титановой) кислотой. Возрастание толщины так называемого «элювиального» и так называемого «илювиального» горизонтов солонцов с их нижней поверхности. Неосуществимость элювиального проникновения коллоидального раствора перегноя через волосную среду влажного органического вещества. Процесс «созревания» так называемых «английских» фильтров. Механистичность и упрощенчество непосредственности объяснения образования солонцов процессом элювия ложных растворов. Неизбежность образования трещин уплотненного горизонта. Столбчатые и корково-столбчатые солонцы обыкновенных черноземов. Их расположение в депрессиях мезорельефа. Глубокостолбчатые солонцы тучных черноземов. Их расположение на водораздельных элементах мезорельефа. «Черноземовидные» (Докучаев) почвы понижений мезорельефа районов тучных черноземов. Производственное использование деградирующих тучных черноземов. Явления «выгорания», «запала», «захвата». Почвенная и атмосферная засуха. Деятельность роющих грызунов (байбаков, сурков, сусликов и др.) как одна из причин осолончакования солонцов (Францессон). Неправильность попыток объяснения процессов деградации черноземов и образования солонцов влиянием продуктов разложения появившейся флоры степной растительной формации как механистическое возведение последствий в причины. Сложная метафизическая путаница в установке акад. Гедройца и его «школы», рассматривающих чернозем как «извечное» исходное начало (телеологическая установка), могущее в порядке развития (истории) «деградировать» и в подзол и в солонец (исторически и назад и вперед) в зависимости от разрушения или восстановления гипотетического «поглощающего» комплекса. «Поглощающий комплекс» как возрождение представления о научно отвергнутых «цеолитах» почвы и стремление

механистически приписать почве свойства живых растительных (и животных) организмов. «Комплексность» почвенного покрова стадии деградации чернозема как последствие перехода дернового периода почвообразовательного процесса в его степной период.

Бурые почвы как стадия развития процесса перехода обыкновенных черноземов в степные почвы. Каштановые почвы как такая же стадия перехода тучных черноземов в степные почвы. Зависимость отличия окраски этих двух разностей почв от сочетания цвета рухляка морены и для тучных черноземов от степени его оподзоления с окраской оставшихся еще количеств перегноя и органических остатков. Серые лесные земли как результат перехода северных черноземов в стадию степных почв. «Илювиальный» их горизонт («дедушкин навоз») как аналог уплотненного горизонта солонцов. Резкое преобладание продуктов восстановления железного рудякового горизонта. Огромное развитие неоделювия как результат многовековой примитивной культуры. Примитивная культура как производственное воспроизводство условий степного периода почвообразования. Малая изученность в высшей степени сложных природных и производственных условий развития процесса почвообразования в этой «зоне». Влияние производственного ускорения темпа протекания относительного возраста почвенного покрова на фоне более раннего абсолютного возраста.

Тема 17. Степной период почвообразовательного процесса. Общие свойства степных почв. Солончаки и соленые озера. Природные группировки растительного покрова сухих степей. Почвообразующие породы почв сухих степей СССР. Низкая и высокая степь

Разрушение всего накопленного под покровом луговой растительной формации количества перегноя и растительных остатков в результате установившегося господства степной растительной формации. Бесперегнойность как качественный

признак, определяющий направление и скорость всех процессов, протекающих в степной почве. Яркая иллюстрация механистичности признания содержания перегноя качественным признаком почвы. Признание поверхностного покрова сухих степей почвой не по содержанию перегноя, а по неразрывности его связи с живым органическим веществом (биосфера современной геологии). Живое органическое вещество как основа направления двух противоречивых процессов синтеза и разрушения органического вещества, слагающих один из двух элементов плодородия почвы — избирательность ее поглотительной способности. Отношение скоростей тех же двух процессов, определяющее устойчивость наличности второго неразрывного элемента плодородия — большого и прочного запаса воды. Избирательность поглощения как качественный признак биосферы, а не литосферы, гидросферы или атмосферы. Разница между местообитанием и условиями местообитания та же, как между статикой и динамикой. Безнадежная бесплодность современного направления геоботаники (флористическо-статистического).

Бесперегнойность почв (сероземов) сухих степей, определяющая их бесструктурность. Бесструктурность тех же почв, определяющая исключительную волосность их водного режима, сливающегося в одно целое с волосным водным режимом почвообразующей породы. Волосной водный режим тех же почв как причина неосуществимости сквозного промывания их. Соленосность тех же почв как следствие неосуществимости вымывания зольных элементов, освободившихся в результате бесперегнойности, т. е. полного разрушения всего запаса мертвого органического вещества и всего его текущего прироста. «Миграция» минеральных солей, связанная с передвижением воды в почвах сухих степей. Бесперегнойность, бесструктурность и соленосность как комплекс, определяющий взаимозависимостью своих элементов взаимосвязь степных почв и всех элементов окружающей среды.

Чрезвычайно сильное выражение делювиальных потоков. Сели и их колоссальная работа в горных областях. Парадокс совмещения огромной работы размыва с кажущимся недостатком атмосферных осадков. Огромная работа ветра. Пыльные бури. Обострение влияния атмосферной засухи. Мгла, помоха. Малый и непрочный запас воды в почве. Изрытость поверхностного слоя почвы (0,5—1 м) как причина легкости образования селей и потоков гравитационной почвенной воды. Движение селей к отрицательным элементам рельефа. Скорость движения селей. Явление импульверизации. Положение соленых и горько-соленых озер по рельефу. Причина существования пресных озер. Разобщенность водных режимов почвенных и грунтовых вод. Обособление солончаков. Соры. Соленые грязи.

Более резкое обособление растительных группировок сухих степей. Начало развития степных растительных группировок в предшествующие стадии деградации дернового периода. Весенние эфемеры, многолетние и однолетние. Медленность достижения половой зрелости первыми как функция быстротечности весны, т. е. эфемерности запаса воды первого весеннего максимума влажности почвы. Незначительность глубины проникновения корней эфемеров в почву. Несомкнутость покрова следующей растительной группировки собственно степной флоры многолетних злаков. Летний перерыв их развития. Разложение корней плодоносивших побегов, отмерших зимой, в течение летней засухи. Начало кущения степных злаков с наступлением осенних дождей. Группировка степных глубококоренных многолетников (полыни, астрагалы, кермеки). Их появление в предыдущую стадию почвообразования. Развитие каждой весной отмирающих осенью придаточных корней из корневой шейки. Перенесение ими солей из глубоких горизонтов породы. Поддержание ими соленосности почв водоразделов. Разреженность этой группы. Группировка солончаковых растений. Ее двухчленность. Весенние солончаковые эфемеры или однолетние солянки. Многолетние солянки.

Чрезвычайное развитие их расчлененной корневой шейки. Ничтожность развития их корневой системы. Сосредоточение их питания в микотрофной корневой шейке, сплошь по всем ветвям покрытой выростами микоризы. Прибивание ветрами в низины, покрытые многолетними солянками, остатков эфемеров и степной флоры к корневым шейкам солянок и врастание в них микориз корневых шеек. Многообразие приспособлений к сокращению испарения воды у многолетних (и однолетних) солянок. Лесные степные группировки.

Резкое разграничение почвообразующих пород и почв «низкой» и «высокой» степи. Низкая степь как широчайшие аллювиальные долины степных рек. Отсутствие притоков и большое число сухих русел. «Лёсс» низкой степи как отложение «ледниковой грязи». Отложение валунов, хряща и крупного песка на дне рек. Окатанность или полуокатанность материала вследствие его передвижения «перекатыванием» по дну реки. Значительное превышение дна степных рек над их аллювиальной долиной. Отложение песков на берегах во время второго подъема воды степных рек. Причина двух (весеннего и летнего) паводков ледниковых рек. Отложение пыли по берегам многочисленных протоков поймы. Причина «миграции» степных рек по своей пойме. Разнесение прибрежных песков бризами. Дюнный рельеф приречных песков. Коридорные леса — «тугаи». Выветривание серых тугайных песков. Образование «тугайных» («чальных») солончаков. Тождественность состава их солей с высокогорными солончаками. Образование вследствие выветривания серых песков окиси железа и каолина. Обособление «такыров» и «ала». Тождественные образования алюмосиликатной морены. Разнесение песков по долине и образование «барханных» областей. Обращение серых песков в красные и желтые пески. Окремнение органических остатков и деревянных предметов, остающихся в котловинах выдувания между барханами. Обособление сернокислых и хлористых солончаков на мягком рельефе равнинной поймы. «Пухлые» гипсовые солончаки

притеррасной поймы. Хаки, соленые грязи, сероводородные «лиманы» тех же притеррасных областей. «Карбонатные» солончаки (долины Сулака, Терека) в местах границы поймы и известняковых облесенных массивов. Содержание в карбонатных солончаках апокрената кальция.

Пестрота почв и почвообразующих пород «высокой» степи. Обособление основной массы «коренного» или «нагорного» лёсса на карбонатной морене. Сплошное залегание морены на «галечном» горизонте, подстилающем и «долинный» лёсс низкой степи. Частое совмещение галечного горизонта с гипсовым. «Гипсовые бороды». Роль галечного горизонта как дренажа при орошении. «Пустынный» покров лёссовых степей. Ветровая шлифовка его элементов. Пролювий и его отличие от морены. Выходы коренных песчаных пород. Развевание коренных песков. Песчаные степи. Дресвяные степи. Каменистые пустыни. Блуждающие барханы. Сильное развитие ветрового сноса и наноса. Погребенные почвы. «Сазы», «сазоватые» почвы и «каратурпак» (чернозем) как реликты черноземного периода. Притеррасный торф, погребенный пролювием, и «зернистая» пойма, всюду подстилающая современную слоистую пойму низкой степи, как реликты лесо-лугового периода почвообразования.

Тема 18. Развитие почвообразовательного процесса в условиях резко выраженного преобладания влияния рельефа. Образование сероземов, терра-росса, красноземов и желтоземов на обезлесенных горах. Развитие буроземов Раммана и латеритов в условиях облесенных гор в зависимости от характера горной породы

Выражение влияния горного рельефа на усиленное развитие делювиального сноса продуктов выветривания («сели»), на ускорение движения тока почвенной воды и на вымывание

воднорастворимых продуктов выветривания и почвообразования. Большая обеспеченность от развития делювиальных потоков как главная причина природного преобладания лесов, кустарников и стланца на горных массивах. Малая изученность высокогорных почвенных образований (так называемой высокогорной тундры). Обезлесение гор под влиянием примитивной неурегулированной пастьбы. Зависимость направления почвообразовательного процесса на обезлесенных горах от климатической (широтной) зоны и характера горной породы, слагающей горные массивы. Быстрота стока воды по уклону рельефа, определяющая условия степного почвообразовательного процесса. Бесструктурность степных почв, определяющая их легкую смываемость и преобладание процессов выветривания. Сохранение почвенного покрова только на плоских террасовидных площадках. Образование обыкновенных степных сероземов в случае сложения гор из светлоокрашенных известняков (белых, желтых, красных). Образование рухляка выветривания яркомалиновой окраски (терра-росса) при выветривании черных и серых известняков. Темная окраска некристаллических известняков определяется каким-то (мало исследованным) органическим соединением закиси железа (черные кристаллические известняки окрашены примесью графита). Получение в процессе окисления упомянутого соединения немагнитной формы окиси железа яркомалиновой окраски (то же получается при прокаливании зернистой поймы). Развитие на этом «красном» мергеле богатой флоры весенних, преимущественно однолетних эфемеров образует «терра-росса», известную в Крыму, Италии, Испании и др. Образование подобных же толщ «краснозема» при выветривании змеевиков, после выщелачивания из тяжелой глинистой массы растворимых солей магния, образующих горные магнезиальные солончаки (Фергана). Легкость выщелачивания этих «красных глин», обладающих зернистой структурой, вследствие значительного «свертывающего» влияния солей магния.

Сильное развитие основных алюмосиликатных магматических горных пород (андезитов и др.) на черноморском побережье Закавказья. Чрезвычайная быстрота их выветривания как следствие преобладания в них «черных» минералов и огромной разницы термодинамических условий их образования и выветривания. Образование «мягкого» (не содержащего кварца) рухляка с огромным содержанием желтой окиси железа — «желтоземы». Полная выщелоченность желтозема и значительная смытость его как следствие горного рельефа. Природное развитие на желтоземах Закавказья густого лесного покрова широколиственных пород (бук, дуб, клен, платан, ольха, каштан, грецкий орех, самшит), переплетенных льянами (виноград, смилакс, ежевика) с богатым подлеском (букс, лавровишня, тут) и покровом (орляк). Обособление под этим пологом на высших элементах рельефа водораздельных подзолов. Полное отсутствие в этих подзолах грубых механических элементов (обломков кварца и породы и песка) как отличие от водораздельных подзолов на кислой алюмосиликатной морене. Их сложение исключительно из аморфного кремнезема, большая мощность (70—100 см), полное отсутствие рудякового горизонта, залегание непосредственно на желтоземе — их отличительные признаки. Полная бесплодность их после обезлесения и быстрое выщелачивание искусственных удобрений.

Вымывание кренага железа из водораздельных подзолов и быстрое передвижение его до второй трети склонов, где непрерывный поток почвенной воды замедляет свою стремительность и приближается к поверхности. Восстановление крената окиси железа в апокренат. Отложение апокрената окиси железа в массе мягкого рухляка в форме сплошного равномерного пропитывания всей толщи и придача ему ярко-красной окраски — закавказские «латериты». Постепенный переход мягкого красного рудяка в зернистый бурый рудяк, типичный для кислой алюмосиликатной морены только в притеррасной области долин крупных закавказских рек (Рион),

берущих начало в центральных областях (гранитных) кавказских хребтов и текущих на поддонной морене, сложенной из рухляка кислых пород. Аномалия в отношении растений к питанию фосфором на «латеритах». Химический анализ указывает на высокое содержание фосфора. Растения (чай, мандарины) явно страдают от недостатка фосфора. Фосфорнокислые удобрения (растворимые) в простых, двойных и тройных дозах не действуют. Действуют только удесятеренные и еще более высокие дозы. Явление ретроградации фосфорной кислоты.

Развитие на известковых склонах гор в условиях частого летнего притока атмосферных осадков широколиственных лесов (граб, каштан, грецкий орех, груша, черешня, клены и др.). Развитие под пологом таких лесов вследствие обильного притока и воды и пищи богатого травянистого покрова. Постоянство присутствия лесной подстилки определяет непрерывность анаэробиозиса в рухляке. Развитие всей флоры на рухляке карбонатной породы как причина слабо щелочной реакции как подстилки, так и почвы под ней. Непрерывность притока бикарбоната окиси кальция как причина нейтрализации ульминовой кислоты, выделяемой анаэробами, быстрого разложения корневых остатков травянистого покрова и накопления аморфного перегноя в форме ульмата кальция. Слабо щелочная реакция подстилки и почвы обусловливает развитие большого количества дождевых червей и личинок насекомых, придающих всей массе почвы характер структурной крупнокомковатой массы. Вследствие своего бурого цвета этим почвам присваивается название «буроземов Раммана». Они развиты в Крыму, Закавказье и в среднеазиатских республиках.

Раздел II

УЧЕНИЕ О СИСТЕМЕ СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ УСЛОВИЙ ЭФФЕКТИВНОГО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ (ЗЕМЛЕДЕЛИЕ)

Тема 19. Водный и пищевой режимы бесструктурной и структурной почвы. Явление антагонизма воды и пищи растений в почве. Культурная почва

Неприемлемость чисто морфологического подразделения структурного состояния почвы на множество форм. Принципиальная правильность различия лишь двух типов качественно различных состояний структуры. «Раздельночастичная», при которой механические элементы почвы залегают равномерной массой, не входя между собой ни в какие особенные отношения.

Такая почва представляет сплошное волосное тело, все свойства которого одинаковы во всех направлениях и все промежутки между механическими элементами почвы обладают волосными свойствами. Такая почва носит название «бесструктурной».

Противоположность такой почвы представляет «структурная» почва, все механические элементы которой соединены в «комки» природной величины от 1 до 10 мм.

В такой почве, «комковатой» структуры, каждый комок обладает всеми свойствами бесструктурной почвы, но промежутки между комками неволосные, и в местах соприкосновения комков ширина промежутков больше волосных промежутков комка.

Характеристика водного режима бесструктурной почвы как «волосного». Законы волосного движения воды. Зависимость волосного движения воды от механического состава почвы.

Неизбежность образования во время всякого дождя слоя капельно-жидкой воды, стекающей по уклону рельефа. Возможность проникновения в бесструктурную почву только 30% дождя независимо от его силы и продолжительности.

Перегонка в течение всей зимы водяного пара из незамерзших нижних горизонтов почвы и замерзание перегнанной воды в верхних слоях почвы. Образование после оттаивания почвы первого количественного максимума воды в почве. Стекание по уклону поверхности 100% снеговой воды. Причина огромных весенних разливов рек. Возможность запасения бесструктурной почвой не больше 15% годовых осадков. Причина ускорительной быстроты восходящего волосного тока воды. Непрочность малого запаса воды в бесструктурной почве. Зависимость величины урожая на бесструктурной почве только от частоты выпадания дождей. Стихийность хозяйства. Характеристика стихийной кривой урожайности. Дикая почва.

Очевидность явления, что когда в бесструктурной почве находится максимум содержания воды, то вода сосредоточена в поверхностном слое, заполняя все его промежутки, и в массе почвы господствуют условия анаэробиозиса, приводящего к образованию неусвояемых и ядовитых соединений, т. е. к так называемому «выпреванию» посевов. Не меньшая очевидность того, что аэробный процесс начинается в почве только тогда, когда почва настолько высохла, что в нее может проникнуть воздух и что аэробный процесс достигает высшего напряжения, когда почва вся проникнута воздухом, т. е. когда в почве нет воды и растения не могут развиваться, они «выгорают» от избытка усвояемой пищи. Явление максимума воды, определяющего минимум усвояемой пищи, и максимума усвояемой пищи, определяющего минимум воды, или короче «антагонизм» воды и усвояемой пищи растений в бесструктурной почве. Неизбежность того, что максимальный урожай на бесструктурной почве осуществим только в том случае, когда в почве имеется 50% возможного (потенциального) содержания воды и следовательно 50% всего запаса пищи находится в усвояемой форме. Зависимость этого состояния только от частоты выпадания дождей, не слишком частых и не слишком редких, т. е. от стихийной причины. Оптимум буржуазных ученых. Совершенная ясность

положения, что эффективность обоих элементов плодородия почвы — воды и пищи растений — не может подняться выше 50% их полной эффективности. Производственный опыт показывает, что средняя многолетняя высота урожая зерна пшеницы равна 5 ц с 1 га при ежегодных непредвидимых колебаниях от 0 до 16 ц с 1 га.

Мгновенное проникновение воды дождя всякой силы через неволосные промежутки структурной (комковатой) почвы в ее массу, т. е. 100% ее «проницаемости». Немедленное рассасывание всего количества проникшей воды огромной поверхностью биллионов волосных комков. Неосуществимость явления прогрессивного затухания скорости волосного движения воды в комке вследствие незначительности размеров комков (1—10 мм). Сгущение перегоняющегося зимой водяного пара вокруг ледяных кристаллов в комке. Образование инея на нижних половинах поверхности каждого комка. Проникновение всего количества снеговой воды в массу комковатой почвы независимо от ее состояния (замерзшей или талой).

Скопление проникшей воды на поверхности «подпахотного» горизонта и стекание ее по уклону этого горизонта. Равномерная медленность этого движения вследствие «обтекания» (трение и прилипание воды), слагающего «сопротивление породы».

Насыщение подпахотного горизонта водой до предела промокания. Из 100% годовых осадков способно испариться помимо растений 15%. Невозможность возникновения волосного тока воды вследствие испарения воды поверхностью почвы. Непрекращающееся диффузионное проникновение кислорода в массу структурной почвы по мере исчерпания его непрерывным аэробным процессом во всей массе почвы.

Возможность только путем обращения почвы в комковатое состояние достигнуть 100% эффективности обоих элементов плодородия почвы с ее последствиями, диаметрально противоположными последствиям эффективности бесструктурной почвы.

Средний 20-летний урожай структурной почвы (делянка — 1 га) на опытном поле б. Петровской академии — 66 ц с 1 га при пределах ежегодных колебаний от 70 до 62 ц с 1 га. Комковатая структура как условие эффективного плодородия почвы.

Тема 20. Связность и прочность бесструктурной и структурной почвы. Спелость почвы. Причины утраты почвой ее структуры и прочности. Нормальная глубина обработки почвы. Система земледелия

Большая производственная значимость комковатой структуры. Важное значение неразмываемости комков структурной почвы водой. Прочность комка как способность его не расплываться в воде. Отличие прочности от связности как способности почвы сопротивляться силам, стремящимся разъединить слагающие ее частички. Связность как функция раздельночастичности почвы. Зависимость величины связности от степени влажности почвы. Понятие о спелости почвы. Отсутствие связности в структурной почве. Преодоление при вспашке структурной почвы только веса пласта. Присоединение к этой величине еще и так называемого «сопротивления на скалывание», т. е. силы сцепления или связности при вспашке бесструктурной почвы. Производственная важность этого момента. Причины аварий тракторов и пахотных орудий на солонцах. Количество деятельного перегноя, необходимого для придания почве прочности. Перегной как цемент, определяющий прочность комков почвы, т. е. их неразмываемость водой. Перегной деятельный и недеятельный, или прочный и непрочный. Разница между понятием о клее и цементе. Зависимость прочности перегноя, а следовательно и комков почвы от валентности поглощенного перегноем обменного катиона. Производственное значение различных солей кальция. Диссоциация бикарбоната окиси каль-

ция на воду, угольную кислоту и окись кальция. Ионизация солей кальция с сильными кислотами на катион кальция и анионы сильных кислот. Производственное значение известкования, мергелевания и гипсования.

Причины утраты почвой ее прочности и структурности. Механические причины. Неизбежность производственного передвижения по поверхности почвы разнообразных тяжестей. «Буксование» трактора. Влияние рабочих органов почвообрабатывающих орудий и рядовых сеялок. «Тракторобоязнь». Тракторная обработка почвы, уборка и уход за растениями приблизительно вдвое меньше разрушают структуру почвы по сравнению с обработкой живыми двигателями. Затухание давления груза с углублением в почву. 10 см как средняя глубина механического разрушения структуры почвы. Почему следует оберегать почву от невынуждаемого производством механического разрушения структуры. Правила езды по полю при уборке и возке навоза.

Химико-физические причины утраты почвой ее структурности и прочности. Содержание во всех без исключения атмосферных осадках углеаммиачной, азотноаммиачной и «искусственно перегнойноаммиачной» солей. Ультрафиолетовые лучи, «тихий разряд» и сжигание горючего как причины образования этих солей. Постепенное вытеснение поглощенного перегноем обменного катиона кальция и замещение его одновалентным катионом аммония. Причина вредного влияния грозовых ливней на структуру почвы. Постепенное вытеснение катиона кальция и потеря почвой своей структуры на среднюю глубину 10 см ко времени созревания хлебов. Поглощение вытесненного из верхнего горизонта катиона кальция нижними горизонтами почвы, которые приобрели структуру под воздействием корней созревшего хлеба. Катион кальция вытесняет катион аммония, и почва нижних горизонтов восстанавливает прочность структуры. Задача вспашки — сбросить на дно борозды верхние 10 см почвы, утратившие и структуру и прочность, и вывернуть

на ее место 10 см нижнего горизонта для культуры будущего года. Поэтому 20 см (10+10) считаются «нормальной» глубиной пахотного горизонта, мельче которого зяблевая (основная) вспашка теряет свое значение. Необходимость в случае неисполнимости вспашки на 20 см немедленных мер по углублению пахотного горизонта.

Биологические причины утраты почвой как ее структуры, так и причины прочности. Необходимость поддержания в массе почвы условий аэробиозиса ради сохранения усвояемости элементов пищи растений. Разрушение в условиях аэробиозиса перегноя почвы. Утрата не только прочности структуры почвы, но и самой причины прочности перегноя. Очевидная необходимость для поддержания условий эффективного плодородия почвы системы восстановления в почве запаса деятельного перегноя или так называемой системы земледелия. Недопустимость грубейшей ошибки смешения понятия о системе земледелия как системы агротехнической с понятием о системе хозяйства как системы экономической. Умышленное допущение этого смешения как прием классовой борьбы противников социалистического строя.

Тема 21. Примитивные системы земледелия. Залежная и переложная. Паровая система земледелия как не содержащая элементов системы земледелия. Разности паровой системы земледелия: безнавозная, навозная, сидеральная, плодопеременная

Залежная система как реликт первобытного хозяйства. Отсутствие землевладения или системы землепользования как существенное условие ее применимости. Кочевое земледелие как спутник этой системы. Соленосность почвы как природная причина сохранности этого пережитка. Борьба с тайгой как вторая причина этого реликта. Палы и гари как одна из форм залежной системы. Условность понятия о целине. Труд человека как всеобщий фактор почвообразования.

Закрепление права владения землей как необходимая предпосылка перехода залежной системы земледелия в следующую за ней переложную форму примитивных систем земледелия. Продолжительность культурного периода от 5 до 8 лет. Продолжительность перелога от 15 до 30 лет. Восстановление структурности под воздействием дикорастущих многолетних злаков. Роль бахчи на старых перелогах. Отсутствие сорняков как причина посева пластового проса и твердых пшениц по взмету и обороту. Микотрофизм пластового проса и твердых пшениц. Быстро возрастающая засоренность как причина перехода через 2—3 года на культуру серых хлебов. Сыросека как таежная форма залежной системы. Естественное осветление и развитие многолетних злаков, наступающее через 30—35 лет как признак спелости сыросеки. Три-четыре года культурного периода после сыросеки. Подсев палошника (тимофеевки) под последний хлеб с целью продолжить на 2—3 года культурный период после сыросеки в форме сенокосного и пастбищного угодия.

Постепенное сокращение периода перелога под влиянием раздела землевладений вследствие естественного прироста населения и под давлением торгового капитала. Сокращение культурного периода под влиянием сокращения периода перелога. Рост засоренности. Однолетний перелог или пар. Изменение характера кривой урожайности при переходе к паровой системе. Непрерывность стихийной кривой урожайности. Падение производительности труда в растениеводстве. Смысл 50%.

Попытки теоретического обоснования эффективности паровой системы как системы возобновления запаса деятельного перегноя в почве. Неправильность указания на незначительность ежегодной утраты перегноя почвой, утраты, колеблющейся около 0,1% от веса почвы. Если принять вес нормального пахотного горизонта 1 га за 3 000 т, то указанная потеря будет около 3 т перегноя. При применении «нормального» навозного

удобрения — 40 т один раз в течение 3 лет — вносится не больше 6 т сухого органического вещества или в 1 год 2 т органического вещества, а не перегноя. Меньшая обеспеченность чернозема водой сравнительно с дерновоподзолистыми почвами как причина применения на первых безнавозного («пресного») пара и навозного (удобренного) пара на вторых. Безграмотность и вредность механистического вывода, что чернозем не нуждается в удобрении. Безнавозный пар в качестве признака паровой системы как причина отсутствия экономического эффекта удобрений на черноземе. Абсолютная безнадежность и бесполезность стремления создать путем обработки аэробные условия для возбуждения деятельности анаэробов, которые одни только способны накопить в почве перегной. Недостижимость переработки анаэробными бактериями имеющегося в черноземе перегноя как продукта жизнедеятельности анаэробных бактерий в форму деятельного перегноя на основе общего положения биологии, что никакой организм не может использовать своих выделений ни в качестве источника пищи, ни в качестве источника энергии.

Расчет на накопление деятельного перегноя путем внесения навоза в удобренный пар не имеет основания. Требование быстрого и полного разрушения органического вещества навоза, применяемого как удобрение, и требование сохранения органического вещества в случае применения навоза в качестве источника перегноя. Внесение навоза путем его запашки решает быстроту его разрушения, так как задача вспашки — создание условий аэробиозиса. Разложение в позднем «зеленом» пару в $1^1/_2$ месяца 65% навоза, в черном пару — 85% навоза. Причина «последействия» навоза — несовершенство его распределения. Закон Пастера — Виноградского. Разложение 100% навоза в 20 дней при его заделке фрезерной машиной. Получение ничтожного количества недеятельного перегноя при последействии навоза вследствие образования аммиака в зоне аэробиозиса. Неподвижность коллоидального раствора не-

деятельного перегноя. Недостижение Ротамстедской опытной станцией (Англия) накопления перегноя в почве при непрерывной 91-летней культуре пшеницы, при ежегодном внесении в течение 91 года 22 т навоза на 1 га, равно как при чередовании пшеницы с паром, удобренным каждый раз 22 т навоза на 1 га (пшеница — пар удобренный, пшеница — пар удобренный и т. д.), и неуклонное снижение урожая как яровой, так и озимой пшеницы. Бессмысленность чрезвычайно распространенной формулы Бломейера: «навоз уплотняет песчаные почвы и разрыхляет глинистые».

Попытки заменить возку навоза на поле (при которой приходится перевозить 85% воды) сжиганием его (Либих) и удобрением поля навозной золой привели к резкому снижению урожаев зерновых хлебов вследствие потери всего содержания азота навоза, перехода всего содержания фосфора в трудно растворимые соединения и сохранения одновалентных металлов в форме карбонатов, разрушительно влияющих на структуру почвы. Такая же участь рекомендации вывозить высушенный навоз (Егоров) вследствие чрезвычайно трудной смачиваемости сухого навоза (содержание стеринов, лецитина, липоидов). Сохранение высушенного навоза в почве месяцами в неразрушенном состоянии.

Неудача попыток заменить возку навоза с целью обогащения почвы перегноем выращиванием органического вещества на удобряемом поле (зеленое удобрение, сидерация). Запашка выращенного растения в момент его цветения, т. е. во время минимальной влажности, а следовательно максимальной аэрации почвы. Разрыхление обработкой сухой почвы приводит к быстрому и потому полному разрушению органического вещества. Значение этой «сидеральной» системы как системы удобрения на бесструктурных песчаных почвах, не способных принимать структурное состояние (Шульц-Люпитц). Искажение положительного значения системы пожнивных посевов озимой ржи ради борьбы с сорняками и создания

раннего зеленого корма (Шубарт, Еремеева). Наивность предложения (Харченко) выращивать массу органического вещества многолетнего люпина на запольных участках и перевозки его на удобряемое поле.

Вынужденное малой эффективностью влияния бобовых, как предшественников озимых, введение пропашных для искусственного поддержания структуры почвы и борьбы с сорняками и создание «плодопеременной» системы земледелия. Деление растений на обогащающие и истощающие. Стремление обеспечить продуктивное животноводство хорошими кормами и «товарные» зерновые хлеба хорошими предшественниками для удовлетворения торгового и промышленного капитала нашло себе яркое отражение в так называемом норфолькском плодопеременном севообороте: 1) клевер, 2) озимая пшеница, 3) турнепс по навозу (пастбище), 4) ячмень или яровая пшеница с подсевом клевера (промышленный капитал — кожа, шерсть, пивоваренный ячмень; торговый капитал — мясо, пшеница). Наступление «клевероутомления» как результат неумелого применения импортных семян красного клевера из Америки. Превосходнейшая, непревзойденная по производительности раса американского клевера «мамут» представляет однолетнюю разность; ее по инерции продолжали сеять как европейские расы (многолетние) под покров предшествующего ярового хлеба, что имело очевидным последствием полное исчезновение клевера на следующий год. Объяснение этого явления бессодержательным понятием «клевероутомления» почвы. Рекомендация для борьбы с туманным понятием о «почвоутомлении» не более ясного приема «отдыха» почвы, т. е. менее частого возвращения «утомляющего» почву растения на то же место. Понятие о плодосмене скоро стало синонимом многопольности севооборота, и это широко открыло двери самым диким «кабинетным» измышлениям. Появление 6-, 8-, 10-, 12-, 15-, 21- и 27-польных плодопеременных севооборотов, за которыми авторы стремились закрепить свое имя, — так пользуются

известностью самаринский, зубрилинский, уваровский, мещерский, шатиловский, дояренковский, харченковский и т. д. севообороты. Апогея вредительской изобретательности достигли Дояренко и А. Чаянов, спроектировавшие для Дигорского комбината (Дагестан) 54-польный плодопеременный севооборот. Объединение всех перечисленных «систем» в один раздел «паровой системы» по одному общему признаку — полному отсутствию в них системы земледелия. Все измышления паровой системы надо считать порождением пережитков феодального общественного строя и развития торгового и особенно промышленного капитала.

Тема 22. Последствия господства паровой системы. Расширение посевной и пахотной площади. Уничтожение зеленой кормовой базы. Вырождение продуктивного животноводства в навозное. Гибель лесов. Засухи. Падение производительности труда в сельском хозяйстве

Прогрессивное возрастание размахов колебаний кривой ежегодных урожаев. Увеличение частоты и площади «недородов». Увеличение площади посевов, вынуждаемое несоответствием производства и потребления. Распашка лугов и пастбищ. Постепенное сокращение площади зеленой кормовой базы. Переход оставшейся зеленой площади в разряд «бросовых земель» в результате неумеренного и неурегулированного использования. Переход сена в разряд «грубых» кормов вследствие ухудшения качества лугов и поздних укосов, в надежде получить бо́льшую его массу, и вследствие дезорганизации труда, вызванной неумеренным ростом уборочной и паровой площади и многополосностью. Переход бывшего пользовательного и продуктивного животноводства на исключительно «гуменные» зимние корма.

Способность растениеводства производить в среднем не больше 25% «товарной» (плановой) продукции и 75% отбросов

и отходов (соломы, мякины, отходов зерна и т. д.). Необходимость преобразования отбросов и отходов в плановую (товарную) продукцию. Обращение отбросов растениеводства в продукты животноводства как наиболее производительное использование их. Задача преобразования безазотистых веществ в азотистые. Животные с простым желудком и животные со сложным желудком. Биологический смысл сложного пищеварения. Неосуществимость продуктивного животноводства на «грубых» кормах с добавкой зерновых отходов как источника азота и динамической энергии. Безусловная необходимость «зеленых» кормов как источника витаминов. Проявление «авитаминозов». Вынужденное потребление зерновых отходов в качестве пищи людей. Переход сена в разряд грубых кормов. Зимний режим скота на одних грубых кормах. Потребление ими вырабатываемых азотистых веществ в качестве источника динамической энергии. Весеннее состояние скота. Обращение продуктивного животноводства в навозное. Ухудшение и замедление обработки в результате измельчания и ослабления рабочего скота. Весенняя пастьба по парам. «Выбивание» паров «дочерна». Осуществимость только поздних паров. Пастьба скота перед взметом паров по лесам. Причины высоких качеств лесных пастбищ. Гибель водораздельных лесов. Леса как регуляторы влажности полей и водного режима страны. Еще большее снижение средней урожайности в результате обезлесения страны и еще большие размахи колебаний кривой ежегодных урожаев. Наступление «перенаселения». Развитие переселенческой политики. Причина неутолимости «земельного голода». Чудовищный рост смыва и размыва. Огромные весенние разливы рек. Порча заливных лугов обращением зернистой поймы в слоистую. Падение летней межени до несудоходного уровня. Ежегодное образование новых перекатов на реках. Обособление речного землечерпания. Действительность его результатов в течение только одного года. Расстройство всего народного хозяйства. Оправдание предсказания Либиха,

высказанного около 100 лет назад: «Нет более прямого пути к абсолютному обнищанию народа, чем непрерывная культура однолетних растений».

Тема 23. Основы травопольной системы земледелия. Трава как цель культуры и как агротехническое средство. Развитие многолетних трав. Значение ранних укосов

Необходимость развития продуктивного животноводства и создание устойчивой зеленой кормовой базы для него как исходная точка развития травопольной системы земледелия. Плохое состояние лугов и неосуществимость их быстрого улучшения вследствие отсутствия семян луговых трав как толчок к развитию полевого травосеяния. Неправильное понимание необходимости амортизации высокой стоимости травяных семян как причина многолетнего пользования травяными полями. Высокие в прошлом арендные цены на многолетние клеверища как другой (отнюдь не агротехнический) стимул многолетнего пользования травяным полем. Взгляд на многолетние травы исключительно с точки зрения разрешения кормового кризиса как основа рекомендации углового травосеяния выводных полей и пр. (Бажаев). Многолетнее пользование травяным полем как конкурент главной цели полевого севооборота зерновых хлебов, как причина вредного удлинения севооборота ради уменьшения процента содержания в нем трав и как результат этого — нерациональное использование агротехнических свойств трав и большие колебания урожаев хлебов и наконец как источник засорения полей. Значительное снижение урожаев трав по годам. Правильность точки зрения на травяное поле в севообороте как на такое же неизбежное (при настоящем состоянии наших знаний) зло, как обработка почвы и другие агротехнические меры. Такая точка зрения заставляет извлечь из травяного поля максимум агротехнической пользы в возможно короткий срок, получив с него

максимально большую продукцию зеленой кормовой массы наивысшего качества, которая должна обойтись продуктивному животноводству по возможно меньшей себестоимости.

Образование многолетними злаками в год их посева лишь одного цветущего и плодоносящего стебля из каждого всхожего семени (плода). Причина разведения многолетних злаков подсевом под покровное растение. Наступление фазы цветения только после отложения пластического материала (глюкоза, инулин, тритицин, хордеин, авенин) во втором узле, междоузлии и нижнем листовом влагалище в виде луковицеобразного вздутия у рыхлокустовых и во всех частях корневища у корневищевых как причина позднего цветения многолетних злаков в год их посева. Быстрота протекания фаз стеблевания, цветения и плодоношения на основе произведенных запасов. Сохранение жизненности плодоносивших стеблей до зимы. Отмирание плодоносивших стеблей в течение зимы. Начало кущения многолетних злаков только одновременно с цветением раньше образовавшихся стеблей на основе вновь синтезируемого их зеленой поверхностью пластического материала. Неограниченность до наступления зимы процесса кущения на основе все увеличивающейся зеленой поверхности новых побегов. Сохранение всех побегов второго порядка, образовавшихся после цветения побегов предыдущего порядка, до весны следующего года в нецветущем состоянии. Отмирание в течение зимы всех побегов, не успевших накопить до наступления зимы достаточного количества растворимых углеводов. Причина недопустимости поздних укосов отавы или поздней пастьбы. Наступление одновременного стеблевания с последующим одновременным цветением всех перезимовавших побегов при наступлении необходимой температуры и при соответствующей влажности. Быстрота протекания фаз стеблевания, цветения и плодоношения побегов, развившихся в предыдущем году. Повторение при наступлении фазы цветения перезимовавших побегов всего цикла развития новых побегов по схеме предыдущего года во все про-

должение жизни многолетнего злака. Число лет жизни (долголетность) многолетних растений как признак расы, а не вида. Повторение схемы развития многолетних злаков у многолетних бобовых; роль узла кущения и первого листового влагалища исполняет «корневая шейка». Удлинение нижнего междоузлия многолетних злаков во время созревания плодов путем вставочного (интеркалярного) роста его основания и определяемая этим легкая полегаемость многолетних злаков при поздних укосах.

Отрицательное производственное значение фазы цветения у растений, возделываемых не на семена. Израстание (цветуха) корнеплодов. Значение усиленной дачи концентрированных кормов «производителям» во время случного периода. Разрушение 50% всего запаса «подвижных» белков во время фазы цветения. Разрушение значительного количества «подвижных» углеводов. Уменьшение общего веса урожая при укосе трав в момент цветения на 10—20%. Производственная неправильность расчета, по аналогии с животными, на увеличение величины урожая травы после цветения. Наступление после цветения многолетних трав развития плодов, происходящего за счет передвижения всего запасного материала стебля в плоды. Направление всего вновь синтезируемого органического вещества на образование новых побегов. Быстрое производственное (кормовое) обесценивание цветущих стеблей и обращение их в солому. Переведение сена из разряда концентрированных кормов в разряд грубых кормов. Кормовое достоинство пырейного сена, убранного до цветения, равно кормовому достоинству зерен овса; убранного после цветения — озимой пшеничной соломы. Отсутствие всякого производственного значения содержания в сене семян трав и коротких побегов, это — «сенная труха». Огромное засорение полевых почв при поздних укосах трав. Получение больших укосов сена лучшего качества при укосе до цветения. Ухудшение уборочных качеств трав при поздних укосах (ломкость листьев и легкая полегаемость).

Обязательное образование в том же году после раннего (до цветения) первого укоса второго укоса нормальной величины и после его уборки на сено (также до цветения) иногда и укоса отавы или возможности использовать отаву пастьбой. Обязательность получения семян клевера только со второго укоса вследствие низкого качества семян, получаемых с первого укоса, всегда сильно пораженных личинками клеверного долгоносика. Безусловная необходимость в случае плохого развития многолетних трав весной, вследствие засухи или холодной весны, произвести укос во-время, т. е. не допускать травы до цветения, не дожидаясь, пока травы «поправятся», в противном случае и первый укос будет плохой, а второй совсем не разовьется. Наступление времени раннего (до цветения) укоса всегда до начала летних дождей, что дает возможность окончить сушку сена в 3—4 дня и убрать сено зеленым и полноценным. Сложение процесса сушки сена из процессов: физического испарения воды, разрушения влажного вещества дыханием и разрушения его при развитии плесеней и бактерий. Производственная важность «обжаривания травы в прокосах», устраняющего два других вреднейших процесса. Значение тепловой искусственной сушки сена. Неправильность объяснения процесса «выщелачивания» сена дождем; потери выщелачиванием осуществимы только после разрушения органических веществ дыханием и брожением.

Достижение при раннем укосе травяного поля не только удвоения урожая травы, не только придания ему качества концентрированного корма вместо грубого корма (зеленая солома), но и утроения количества корневой массы, так как каждое поколение побегов, развивающихся после каждого укоса, образует самостоятельную корневую систему, отмирающую только зимой, что позволяет в один год достигнуть агротехнического эффекта, который может быть достигнут только в два года при одноукосном пользовании травяным полем.

Тема 24. Полевой севооборот травопольной системы земледелия. Агротехническая организация травяного поля. Состав полевого севооборота. Порядок чередования в нем групп растений

Однолетнее двухукосное использование смеси многолетних трав как основа агротехнической организации травяного поля травопольного севооборота. Стремление заменить двухукосное использование смеси многолетних трав посевом смеси однолетних двухукосных трав (суданка с соей) основано на точке зрения на травяное поле как только на кормовое угодие и на пренебрежении его агротехническим значением. Отмирание всей корневой системы однолетней травы тотчас после второго укоса и полное аэробное ее разложение через две декады после второго укоса, и, следовательно, такая же неспособность однолетних трав накопить в почве перегной, как и любого зернового хлеба. Несерьезность обычного аргумента отсутствия или дороговизны семян многолетних трав: если семян нет, их нужно развести, если они дороги, их нужно развести много. Простота разведения семян многолетних трав, но одновременная очевидность, что одними разговорами ничего создать не удастся. Происхождение разногласий о составе травяного поля из-за недооценки или его агротехнического или кормового значения. Недооценка защитниками состава травяного поля из одного бобового (клевера, люцерны, эспарцета и др.) агротехнического значения травы, так как бобовые образуют корневые мочки преимущественно на глубине 50 см и ниже и способствуют образованию прочной структуры на этой глубине и лишь очень недостаточно влияют на восстановление прочности пахотного горизонта, в котором сосредоточены преимущественно толстые корневые шейки бобовых. Недооценка, кроме того, кормового значения злаков, у которых все части растений имеют одинаковую кормовую ценность, тогда как последняя у бобовых сосредоточена преимущественно в хрупких листьях и верхушках стеблей, нижняя же половина стебля очень низкой кормовой

ценности. Значение помола сена бобовых. Совершенное непонимание азбуки агротехники рекомендующими для травяного поля вику, донник или коровий горох. Недооценка защитниками посева в травяном поле одного злака значения бобовых, дающих большую массу превосходного корма, и полное игнорирование их огромного агротехнического значения. Способность злаков образовывать превосходную структуру пахотного горизонта и в высшей степени равномерно распределять в нем свежеобразованный перегной, но их неспособность самостоятельно придать образуемому перегною прочность. Образование при разложении корней злаков аммиака, поглощение образующимся перегноем катиона аммония и образование непрочного перегноя. Образование при разложении корневых шеек и корней бобовых большого количества сернокислого и азотнокислого кальция вследствие поглощения их глубокими корнями кальция, вымываемого в глубокие горизонты почвы. Осуществимость самостоятельной придачи многолетними травами максимально прочной структуры пахотному горизонту при одновременной максимальной кормовой производительности только при составе травяного поля из равномерной смеси многолетних злака и бобового. Выражение равномерности, равной 50% злака и 50% бобового, только по отношению к травостою. Изменение этих величин в количестве высеваемых семян в обратном отношении крупности семян, например для смеси семян красного клевера и тимофеевки отношение будет около 3 : 1. Отсутствие оснований для усложнения смеси свыше двух компонентов. Существование выработанных долголетним производственным пользованием смесей красного клевера с тимофеевкой для северных и западных областей Союза, желтой люцерны и ширококолосого житняка для юга и юго-востока, с заменой ширококолосого житняка узкоколосым на солонцах и американским пыреем для Западной Сибири, желтой люцерны и французского райграса для среднеазиатских республик и земляничного клевера и бекмании для солончаков. Необходимость

широких опытов по использованию богатств советской флоры. Недопустимость введения в полевое травосеяние корневищевых злаков (костра безостого). Необходимость широких опытов разведения трав подсевом на юге и юго-востоке для избежания прогула поля. Недопущение весенней бороньбы травяного поля. Защита от непосредственного испарения воды почвой сомкнутым покровом травы. Образование под влиянием аэробиозиса, возбуждаемого рыхлением верхнего слоя почвы, большого количества усвояемой пищи растений, преимущественно азотной. Важность этого момента для развития озимых, особенно пшеницы, находящихся в это время в фазе кущения и еще не вполне прикрывающих почву. Полная ненужность весной минеральной пищи для многолетних трав, находящихся в фазе образования стеблей, развивающихся за счет пластического материала, запасенного с осени. Неспособность пищи, образовавшейся при бороньбе, проникнуть в почву травяного поля вследствие господства в ней восходящего тока воды, вынуждаемого сильным испарением воды травой. Развитие на основе усвояемой пищи большого числа сорняков, чему способствует угнетение бобовых избытком азотной пищи. Удаление прошлогоднего жнивья конными граблями. Необходимость боронования травяного поля в два следа тяжелыми боронами после каждого укоса немедленно после свозки сена вследствие большой нужды в усвояемой пище травы, вступившей в фазу кущения, и для полного усвоения почвой воды летних и осенних дождей, в которой травы в этой фазе также сильно нуждаются. Отсутствие угнетения бобовых азотной пищей вследствие поглощения ее злаками. Необходимость бороньбы трав легкими боронами после окончания пастьбы (гоном) для равномерного распределения подсохших экскрементов крупного скота. Ненужность бороньбы после укоса отавы. Вспашка травяного поля возможно поздней осенью с расчетом окончить ее до наступления зимы.

Вхождение в состав полевого травопольного севооборота

культурных растений, которые не предъявляют повышенных требований к условиям своего развития. Производственно, т. е. с точки зрения достижения максимальной производительности труда и средств производства, более правильно выделение особо требовательных растений в отдельный «луговой» севооборот, в котором удельный вес трав повышен по сравнению с «полевым» севооборотом. Возможность обеспечения травяным полем прочной комковатой структуры почвы на 7—8 лет. Заполнение этого промежутка растениями, не предъявляющими повышенных требований к содержанию в почве азота и к защите от почвенных грибных вредителей. Принадлежность к таким растениям всех зерновых хлебов кроме твердой пшеницы и «пластового» проса, всех зерновых бобовых и нескольких технических культур, при культуре которых следует избегать избытка азота в почве. Вредность избытка азота в почве для сахарной свеклы вследствие избыточного развития ботвы, позднего достижения уборочной спелости, израстания (цветухи), развития большой массы корня при значительном снижении урожая сахара и значительного снижения «доброкачественности» сока и повышения выхода черной патоки. Вредность избытка азота в почве для «технического» картофеля: в случае крахмало-паточного картофеля — образование чрезвычайно мелких крахмальных зерен, огромный процент которых (до 40) при отстаивании сливается с промывными водами и вызывает тягостную операцию их выделения из промывных вод; в случае спиртокуренного картофеля получается настолько много сивушных масел, что операцию ректификации приходится повторять 2—3 раза. Тем бóльшая пригодность двухрядного пивоваренного ячменя, чем меньше в нем содержится белков, что в значительной мере зависит от малого содержания азота в почве.

Объяснение стремления поместить непосредственно за травяным полем озимый хлеб желанием отвести общепризнанное лучшее место в севообороте страховому хлебу — озими. При-

чина того, что озимый хлеб представляет страховой хлеб, лежит в его стихийности, т. е. в совпадении максимальных его требований к воде и оптимальных требований к теплу с природным стихийным состоянием тех же факторов. Огромное производственное значение озими как стихийного хлеба и как хлеба, разгружающего напряжение труда и средств производства в посевную и уборочную кампании, заставляет отодвинуть озимь от травы. Неспособность озими использовать огромный избыток азота после травы и огромный вред его для озими: огромная «соломистость», пониженная (абсолютно) «умолотность» озими и обязательное полегание. Его причины и последствия.

Полное сопряженное с большими потерями уничтожение всего агротехнического назначения травяного поля при непосредственном следовании озими за травой. Потеря всего второго укоса на севере и возможность производить семена трав на юге. Полное и быстрое разложение всей корневой массы. Полное отсутствие образования перегноя. Образование огромного избытка минеральной азотной пищи. Очень плохое обеспечение озими непрочным запасом воды в бесструктурной почве. Очень обильное испарение воды широкими листьями, развивающимися при избытке усвояемого азота в почве. Обильное выщелачивание азотной пищи осенью. Непрочность зимования запоздавшей в развитии озими. Развитие фузариоза. Еще бо́льшие потери при так называемом «клеверном» паре и особенно «шатиловском» паре. Озимь по траве — наиболее яркое выражение агротехнической безграмотности. Стремление помещать после травы сахарную свеклу под влиянием вредного увлечения большим урожаем корней. Нерациональность помещения после травы технического картофеля и пивоваренного ячменя. Неудачным следует признать и следование за травой зерновых бобовых: они не только не могут производительно использовать избытка азота, но он будет угнетать их развитие.

Единственное растение, которое может полностью использовать все преимущества места после травы, представляет

яровая мягкая пшеница, которая и должна занимать это место независимо от климатической зоны и специализации севооборота. Дальнейшее чередование уже зависит от специализации севооборота. Второй год после травы может быть вновь занят пшеницей, сахарной свеклой, свекловичными высадками, зерновыми бобовыми, техническим картофелем. Третий год может быть занят паром, техническим картофелем, на юге — озимью и любым растением согласно специализации. Окончание севооборота зерновым хлебом с подсевом трав. Необходимость хорошего удобрения последнего хлеба, лучше всего навозом, для обеспечения хорошего развития трав — наиболее агротехнически ответственной культуры всего севооборота. Таким зерновым хлебом, заканчивающим севооборот, является лучше всего или овес или пшеница яровая. Недопустимость овса в свекловичных севооборотах, как второго «хозяина» свекловичной нематоды, и замена его ячменем внутри севооборота и яровой пшеницей в конце севооборота.

Тема 25. Система обработки почвы простыми плугами. Оборот пласта. Взмет. Обработка рухадлом. Плуги среднего типа. Лущение дернины. Работа бороны, диска и катка

Обработка дернины как исходный этап развития всех систем обработки почвы. Необходимость критического разбора всех систем в аспекте их исторического развития вследствие или их сохранности или сохранения их реликтов и их «теоретического» объяснения до настоящего времени.

Система «оборота пласта». Сабанообразные плуги и их качественные признаки. Размеры пластов. Положение пластов под углом в 180° к горизонту. Время вспашки. Точки зрения, с которых оценивается всякая вспашка. Полнота уничтожения жизненности дернины. Отсутствие крошения пластов. Их изоляция от подпахотного слоя. Ничтожный и непрочный запас

воды в пластах. Большой и прочный запас воды в подпахотном горизонте. Ярко выраженный аэробный процесс по всей поверхности и стыкам пластов. Смывание продуктов аэробиозиса в верхние слои подпахотного горизонта. Зимняя перегонка водяного пара и его сгущение в пластах и замерзших слоях подпахотного горизонта. Непрочный запас воды в пластах и огромный и прочный запас ее в изолированном от пластов подпахотном горизонте.

Наступление времени весеннего сева. Необходимость слоя рыхлой почвы для прикрытия посева. Операция «надирания пуха» посредством зубовой бороны. Непрочность запаса воды в пластах заставляет прибегать к «сверхраннему» посеву. Посев «наволоком» с последующей заделкой зубовой бороной. Его недостатки. Анализ работы зубовой бороны. Зуб бороны как клин. Разрушительное на структуру почвы действие зуба переднего ряда на протяжении всего его «следа». Область полезной работы зубьев первого ряда. Работа зубьев второго ряда, врывающихся в область полезной работы зубьев первого ряда. Сильное распыление глыбок почвы при их вращении под давлением зубьев задних рядов. «Порог вредности» распыленной почвы в ее смеси с комками. Распыление почвы бороной при двух «следах» приблизительно вдвое выше порога вредности. Необходимость признания бороны вредным орудием обработки. Яркая иллюстрация всемирного признания вредности бороны во всемирном признании недопустимости бороньбы зяблевой вспашки. Стремление американских конструкторов «улучшить» работу зубовой бороны. Неправильность такой установки. Вредные элементы должны быть устранены, так как «улучшить» можно только их вредные свойства. Широкое распространение дисковых борон, или, короче, «дисков», как продукция такого улучшения. Рабочий орган дисковой бороны — тот же клин. Более тесная расстановка дисков по сравнению с зубьями бороны. Уменьшение области полезной работы Большое преимущество дисковой бороны — отсутствие второго

и т. д. рядов дисков. Отдельные пластики, образуемые дисками, требуют одного следа бороны для их разрушения. Эффект, равный двум следам тяжелой бороны, достигается двумя следами диска и одним следом легкой бороны. В результате получается на 10% меньше пыли, но это количество выше порога вредности. Равный по производительности бороньбе эффект дискования достигается затратой тройного количества энергии.

Поэтому дисковая борона должна быть признана еще более вредным орудием, чем зубовая борона.

Получение колоссального урожая в случае достижения корнями всходов пшеницы сверхраннего сева подпахотного горизонта до высыхания пластов. Применение системы оборота пласта как обязательного на «арендных статьях» Заволжья на б. «удельных землях» б. Самарской губернии. Средний урожай по пласту на этих землях 66 ц зерна твердой пшеницы с 1 га. Получение в отдельные годы урожая в 100 ц с 1 га. Полное отсутствие семян сорняков в урожае первого года. Отсутствие зерна второго сорта в результате изумительной выровненности хлеба вследствие чрезвычайной медленности разложения пласта и, следовательно, отсутствия избытка азота. Микотрофизм твердой пшеницы (вид «дурум») как причина этого явления. Невыполнимость плужной обработки после снятия урожая первого года. Пополнение запаса воды в подпахотном горизонте в течение зимы второго года перегонкой водяного пара из незамерзших горизонтов подпочвы. Подготовка к посеву второго года и посев тем же порядком, как и в первом году. Урожай твердой пшеницы второго года, по величине при тех же условиях не уступающий урожаю первого года. Возможность зяблевой вспашки после второго урожая, так называемого «оборота пласта». Необходимость весной третьего года «растрепать» куски не вполне перепревшего пласта посредством усиленного боронования. Распыление пахотного горизонта и слияние его с подпахотным горизонтом, в результате чего — неустой-

чивость всего запаса воды и наступление «стихийной кривой» урожайности. Неустойчивость водного режима и развитие сорняков как причина смены посевов по «твердому пласту» «пластовой» «твердой» пшеницы посевом по «обороту пласта» на «мягкой» земле «мягкой» яровой пшеницы, дальше, по пару озимой пшеницы или ржи. Прогрессивно растущая засоренность как причина оставления поля в перелог после двух лет культуры за озимым «серых» хлебов.

Неправильность объяснения Либихом двух первых высоких урожаев по пласту перелога накоплением элементов пищи растений путем «выветривания почвы» и отсутствием отчуждения этих элементов во время перелога. Такая же неправильность объяснения падения высоты средней урожайности после первых двух урожаев отчуждением элементов пищи растений с первыми двумя урожаями «товарного» хлеба. Невозможность объяснить этим путем размахи колебаний «стихийной кривой». Несоответствие этого объяснения с доказанным П. А. Костычевым и Е. Рислером значительно бо́льшим содержанием усвояемой пищи растений в «выпаханных» мягких почвах по сравнению с только что распаханными, дающими огромные урожаи перелогами.

Максимальная поверхность соприкосновения пластов с воздухом как принцип, положенный Либихом в основу системы обработки дернины «взметом». Размеры и положение пласта по отношению к горизонту. Механические принципы построения винтового корпуса плуга Бейлея. Момент упругости. Отсутствие крошения и прорастание дернины. Введение скимкольтера. Отличие от него джойнтера. Стекание большого количества воды с поверхности пластов. Удовлетворительное перепревание дернины. Подготовка к посеву бороньбой. Слияние пахотного и подпахотного горизонтов. Наступление сразу стихийной кривой урожайности.

Введение производством рухадловых корпусов. Моменты крошения и скручивания пласта. Система мелкой рухадловой

обработки. Обращение неспособного крошиться мелкого пласта в глыбы и пыль. Применение катка и глыбодроба, анализ их работы. Роль бороньбы после укатывания. Стихийная кривая. Установление неспособности верхних 10 см пласта крошиться. Теоретическое обоснование глубокой рухадловой обработки. Выжимание на поверхность пашни крупных элементов некрошащегося горизонта. Необходимость применения катка и бороны. Стихийная кривая.

Попытка конструкторов объединить в одном орудии «достоинства» двух типов плугов — оборачивающих моментов винтовых плугов и крошащих и скручивающих моментов рухадловых плугов. Корпуса «среднего типа» английские, шведские и американские, «крестьянские» орлики. Соединение вместо «достоинств» всех недостатков двух типов плугов в одном среднем типе.

Попытка Розенберга-Липинского заменить «принцип удушения» дернины «принципом высушивания». Система лущения дернины. Лущильник Розенберга-Липинского. Размеры и положение пластов при лущении дернины. Усиленное боронование пластов после их высушивания. Вычесывание органических остатков дернины и их сжигание. Обращение верхнего слоя пахотного горизонта в пыль и смешивание распыленной массы с комками нижнего слоя рухадловым плугом. Полное непонимание значения травяного поля и вспашки.

Тема 26. Система двойной вспашки. Система обработки почвы плугом с предплужником. Волокуша

Задача правильной вспашки как раздельная обработка двух слоев пахотного горизонта, обладающих противоположными производственными свойствами, без смешения почвы этих слоев и без применения борон, дисков и катков как орудий обработки почвы. Первоначальное агротехнически правильное

разрешение этой задачи введением в Вестфалии (западная Германия) системы «двойной вспашки». Экономические и организационные несовершенства этой системы.

Гениальное разрешение вопроса о правильной системе обработки почвы Рудольфом Сакком путем введения «предплужника». Отличие предплужника от скимкольтера и джойнтера. Параллельность всех рабочих элементов и поверхностей предплужника одноименным элементам основного корпуса в конных плугах. Необходимость изменения или кривизны отвала предплужника или его положения по отношению к отвалу основного корпуса в плугах механической тяги. Прибавление нового разреза лемехом предплужника увеличивает нагрузку затраты энергии на работу плуга. Распределение затраты энергии на работу существенных рабочих элементов плуга: ножа в целом, его верхней и нижней половины, лемеха и отвала. Осуществление выигрыша затраты энергии на работу лемеха и погашение трения отвала предплужника заменой отреза пласта предплужника от поля его отрывом и заменой отрывом одной трети ширины отреза лемеха предплужника. Достижение этого уменьшением ширины предплужника на одну треть и постановкой ножа плуга сзади предплужника. Достижение таким образом затраты энергии на работу плуга с предплужником на 0,1 меньше, чем на работу того же плуга без предплужника. Увеличение общей затраты энергии на работу плуга с предплужником на 0,25 при неправильной постановке ножа впереди предплужника. Достижение не только экономии затраты энергии вследствие замены разреза разрывом, происходящим по поверхностям наименьшего сопротивления, но и достижение устойчивости, «самоходности» плуга вследствие давления неотрезанного пласта, как пружины, на предплужник. Правильность положения сброшенного предплужником пласта на дне борозды независимо от его состояния в форме ленты, глыб или дернин. Неправильность встречающегося требования положения пласта предплужника на «щеке» предыдущего пласта плуга. Необходи-

мость предплужника перед всеми корпусами тракторных плугов и ножа — только сзади предплужника заднего (полевого) корпуса тракторного плуга. Обеспечение формой отвала плуга Сакка (марка ВА) непрерывности возрастания момента крошения на всем протяжении отвала, представляющего отрезок эллиптического цилиндра. Возможность введением предплужника совершенно упразднить работу бороны, диска и катка как орудий обработки почвы.

Неизбежность некоторой гребнистости пашни после вспашки плугом с предплужником. На чем основано требование ровной пашни. Явление «пестроты поля». Волокуша и ее устройство. Почему предъявляется требование устройства волокуши из дерева? Непригодность жестких конструкций. Правильность работы волокуши только под углом к направлению плужных борозд. Когда допустима гвоздевка?

Тема 27. Системы обработки почвы. Система основной обработки почвы. Лущение жнивья. Засорение и засоренность почвы. Зяблевая вспашка. Углубление пахотного горизонта

Окончательная неприемлемость устаревшего механистического подразделения производственных случаев обработки по культурам, под которые производится обработка: обработка под яровые, под озимые, под пропашные. Неприемлемость обобщений на основе статистической повторяемости результатов «опытных учреждений». Равносильность этого «метода» решению научных вопросов «большинством голосов». Диалектическая и педагогическая обязательность сочетания всех разнородных приемов обработки в системы обработки на основе качественной цели самой обработки, а не на основе свойств отдельных растений или их групп. Очевидность того, что производственные группы растений могут предъявлять требования, лишь количественно влияющие на качественные цели систем обработки почв, и только с количественной стороны требования отдельных

групп растений должны отразиться на построении системы. Требования отдельных растений составляют предмет изучения растениеводства. Наибольшая удовлетворительность сочетания всех приемов обработки в две производственные системы обработки: система основной обработки и система предпосевной обработки. Несмотря на производственную важность пропашной культуры, было бы диалектически неверно отнесение ее по механистическому обычаю к системам обработки почвы,— она представляет систему ухода за растениями.

Сложение всякой системы обработки почвы из задач: 1) создания условий неосуществимости антагонизма воды и пищи растений и 2) борьбы с засорением и с засоренностью почвы. Наличие тех же двух задач в виде прибавочных к приемам индивидуальной культуры растений как результат или несовершенства приемов индивидуальной культуры (шаровка, прорывка) или несовершенства системы обработки почвы (полка, пропашка). Придача пропашным культурам отрицательного свойства «трудоемкости». Совершенная недопустимость замены систем обработки почвы «трудоемкими» приемами пропашной культуры (пропашные культуры хлебов и трав, система Демчинского) в социалистическом сельскохозяйственном производстве. Злонамеренное стремление введения трудоемких приемов единоличного мелкопарцеллярного землевладения (китайско-манчжурского) в крупное обобществленное социалистическое землепользование. «Трудоемкость» как синоним непроизводительности труда.

Неразрывность взаимосвязи лущения жнивья и зяблевой вспашки как двух приемов, слагающих систему основной обработки почвы. Облегчение производства и расширение срока зяблевой вспашки; борьба с засорением почвы семенами сорняков и защита посевов от поражения вредными насекомыми как прямые задачи лущения жнивья. Причина одного из главных требований, предъявляемых к лущению жнивья,— производство его одновременно с уборкой хлеба. Чисто органи-

зационный характер этого момента. Отсутствие потребления воды из почвы зрелым хлебом. Защита зрелым хлебом испарения воды непосредственно почвой. Уменьшение влажности почвы на 2—4% через день после уборки хлеба. Снижение затраты энергии (горючего) на 40—50% на лущение при производстве его одновременно с уборкой. Полное прекращение испарения воды непосредственно почвой после лущения. Проникновение в почву после лущения 85% выпадающих атмосферных осадков. Достижение почвой «пахотной спелости» (60% волосной влагоемкости) ко времени зяблевой вспашки под покровом взлущенного верхнего слоя, даже в случае отсутствия дождей, путем волосного восходящего тока воды и вследствие конденсации водяного пара, перегоняющегося осенью из нижних, более влажных горизонтов. Сокращение вследствие вышесказанного траты энергии (горючего) на зяблевую вспашку взлущенной почвы минимум на 65%. Затрата энергии на зяблевую вспашку невзлущенной почвы (считая вес 1 га почвы на 20 см глубины равным 3 000 000 кг): на преодоление всего пласта — 2 400 000 кгм работы, на преодоление связности верхних 10 см — 1 200 000×4=4 800 000 кгм работы, всего — 7 200 000 кгм работы. Затрата энергии на вспашку взлущенной почвы: на преодоление веса пласта — 2 400 000 кгм работы, на преодоление связности 10 см — 1 200 000 × 2= =2 400 000 кгм работы, всего — 4 800 000 кгм; 4 800 : 72=68%. Огромное производственное значение сокращения затраты в 2 400 000 кгм работы на 1 га зяблевой вспашки.

Производственно важные свойства сорняков, определяющие быстроту их распространения и трудности как предупредительной, так и непосредственной борьбы с ними или борьбы с засорением и засоренностью почвы. Несколько более раннее созревание сорняков по сравнению с засоряемой ими культурой и «падучесть» их семян как причина неизбежного засорения поверхности жнивья независимо от срока уборки. Колоссальная «растянутость» фазы прорастания семян сорняков (от 2

до 7 лет), противоположная «дружности» всходов культурных растений (4—5 дней) для всех кроме свеклы (10—14 дней) и некоторых трав (21—28 дней). Переоценка влияния большого числа семян сорняков по сравнению с культурным растением и недооценка способности самых злостных сорняков образовывать ломкие корневища и корневые отпрыски и борьба с ними путем их «вычесывания», т. е. путем их разрывания на отдельные узлы и постановки их в многократно распушаемой почве в условия, как раз требуемые их корневищами и корневыми отпрысками. Совершенное игнорирование очень старого указания Вильямса, что наиболее опасный сорняк — овсюг — представляет факультативный микотроф, и в то время как пшеница (автотроф) погибает от голода в анаэробных условиях распыленной почвы, озимый или природносверхранне развившийся овсюг превосходно питается микотрофно. Также совершенно игнорировано еще более старое указание (1901 г.) того же Вильямса, подтвержденное, как и предыдущее (в 1932 г.), во всех деталях обширной монографией М. Рейнер (Кембридж, Англия) о микотрофизме твердых пшениц и других «пластовых» культур как причина неизбежности их полки на мягких почвах; это вызывает опасение, что большинство наших «ученых» страдает психологией дикарей, выражаемой формулой: «чего не видел, того не существует», или, по крайней мере, они предполагают, что наука с горя остановилась в своем развитии, как только они в качестве студентов покинули вуз, или, наконец, что «избирательная поглотительная способность» присуща им, как всякому «организму».

Необходимость борьбы с засорением почвы посредством лущения жнивья определяет характер орудия и глубину лущения. Очевидность того, что орудие должно быть оборачивающим и вследствие мотивированной выше срочности работы возможно более производительным, т. е. «широкозахватным». Необходимость заделки семян ввиду незначительных размеров большинства не глубже 5 см. Неосуществимость

и вредность требования совершенства крошения почвы вследствие неспособности верхнего слоя почвы крошиться после уборки и его способности быстро утрачивать структуру вследствие своей непрочности. Так называемые «пшеничные плуги» как наилучшее орудие для лущения жнивья — их прямого назначения. Вредительские рекомендации применения «пшеничных плугов» для работы, к исполнению которой они не приспособлены. Безусловный и большой вред, а следовательно, и запрещение бороньбы взлущенного жнивья. Уплотнение боронованной лущевки до прежнего состояния после первого дождя. Настолько полное отсутствие прочности и упругости взлущенных глыбок, что они распыляются степным ветром. Необходимость производить лущение жнивья только в один след пшеничного плуга для избежания распыления. Неприложимость к лущению жнивья требования полного прикрытия стерни. Происхождение от этого вредного требования не менее вредного определения глубины лущения в 7—8 см. Происхождение этого требования от вредного стремления заменить для лущения жнивья пшеничные плуги широкозахватными отвальными «лущильниками», предназначенными для обработки пара, или даже лаповыми экстирпаторами, еще более вредными для лущения жнивья. Часто выставляемое «достоинство» глубокого лущения жнивья отвальными лущильниками и экстирпаторами, что при этом взлущенное жнивье не так скоро «зарастает», надлежит расценивать как особенный их вред. Необходимость поддержания дисков пшеничного плуга в острорежущем состоянии и улучшения их конструкции, чтобы, не уменьшая широкозахватности, сблизить расстояние между дисками и придать каждому индивидуальную самостоятельность вертикального движения, чтобы добиться разрезания корневищ пырея и других корневищевых и корнеотпрысковых сорняков на возможно мелкие куски с целью обеспечения успеха дальнейшей борьбы с ними.

Растянутость всхожести семян сорняков как причина неосу-

ществимости полной ликвидации засорения почвы применением лущения жнивья. Необходимость выработки приема полного уничтожения всхожести всех семян, осыпавшихся при уборке. Неудовлетворительность и опасность приема сжигания стерни. Удачные предварительные опыты применения машины тов. Костюковского для одновременного обжига поверхности жнивья и его лущения.

Наступление времени зяблевой вспашки каждого участка не раньше чем через 10 дней после окончания на нем лущения жнивья. Выполнение зяблевой вспашки в порядке степени зарастания участков полей сорняками. Недопустимость образования зрелых семян сорняков. Недопустимость буйного развития пырея и других корневищевых и корнеотпрысковых сорняков. Возможность растяжения срока выполнения зяблевой вспашки и устранения остроты осенней загрузки тракторного парка.

Выполнение зяблевой вспашки исключительно (в обязательном порядке) плугами с предплужниками и с отвалами типа марки ВА оригинальных пароконных (10) плугов Р. Сакка. Постановка предплужников перед всеми отвалами на глубину не меньше 10 см с доведением ее до 11—12 см в случаях засоренности поля острецом (вострецом). Постановка черенкового ножа сзади предплужника каждого полевого корпуса. Постановка всех основных отвалов на минимальную глубину — 20 см. Ежегодное изменение колебания глубины постановки основных корпусов для избежания образования «плужной подошвы» в пределах по меньшей мере на 1 см глубже 20 см (первый год — 20 см, второй — 21 см, третий — 20 см и т. д.). Недопустимость (в порядке законодательства) «фигурной» или «круговой» вспашки. Вспашка исключительно загонами с чередованием нечетных загонов всвал, четных вразвал или гладкая при балансирных или перекидных плугах. Необходимость «опашки» концов поля (загонов) всвал по крайней мере на ширину 2 м с сохранением прямолинейности борозд.

В случае зарастания зяблевой вспашки в продолжительные теплые осени проросшими из семян, засоряющих почву, сорняками, последние уничтожаются исключительно лаповыми экстирпаторами в один след.

Такая основная обработка, при условии недопущения ветвления корневищ после их измельчения на мелкие куски пшеничными плугами, позволяет максимум в два года избавиться от корневищевых сорняков — пырея, свинороя, остреца и др. и в значительной степени ослабить корнеотпрысковые, окончательная борьба с которыми систематически проводится в паровом поле.

Зяблевая вспашка никогда не боронуется, точно так же как и не шлейфуется. Гребнистость пашни служит для уменьшения сдувания снега с зяби, что имеет значение не только для ее увлажнения, но в особенности для защиты от разрушения структуры несущимся по ветру песком, отрываемым ветром от высыхающих на морозе комков.

Невозможность переоценить значение зяблевой вспашки как единственной радикальной меры уничтожения ряда вредных насекомых, которые в стадии воспроизведения (яйца, личинки, куколки) зимуют в поверхностном слое пашни, на падалице, пырее и сорняках, вышедших из-под хлебов, и в жнивье зерновых хлебов и ботве корнеплодов (шведская муха, гессенский комарик, пилильщик, капустная муха, луговой мотылек и многие другие). Все другие меры «борьбы» с этими вредителями носят характер «приспособления» к явлениям природы, появление этих вредителей носит характер «стихийности». Кроме того, зяблевая вспашка имеет большое значение в борьбе с некоторыми паразитными грибами. Поскольку прикрытие стерни и сорняков, оставшихся после уборки, не может быть предъявлено как требование к приему лущения жнивья, настолько жестко оно должно быть предъявлено к зяблевой вспашке. Возможность достижения этого требования исключительно только при выполнении зяблевой вспашки плугом

с предплужником, которой совершенно исключается возможность смешивания двух слоев пахотного горизонта. Жесткость требования, чтобы пласт предплужника лежал на дне борозды, а не на «щеке» предыдущего пласта главного корпуса. Важность требований отсутствия смешивания двух слоев пахотного горизонта и для достижения выполнения всех других задач зяблевой вспашки.

Необходимость немедленно предпринимать «углубление пахотного горизонта» в случае предшествовавшей пахоты мельче 20 см. Возможность на северных обыкновенных и тучных черноземах сразу достигнуть нормальной глубины. В случае дальнейшего углубления нужно осторожно предварительно разрыхлять дно каждой борозды за год до углубления основной вспашки почвоуглубителем во всю ширину борозды не глубже 5 см. Возможность присутствия глубже 20 см (в крупке) сернистого железа (марказита). Его нерастворимость и, следовательно, безвредность в условиях анаэробиозиса. Окисление сернистого железа в условиях аэробиозиса и в присутствии воды в окись железа и свободную серную кислоту, ядовитую для зеленых растений. Осторожнее производить всякое углубление основной вспашки в поле, непосредственно предшествующем черному пару, для гарантии выщелачивания серной кислоты в анаэробный горизонт и восстановления в нем в сернистое железо.

Необходимость соблюдения постепенности ежегодного углубления не больше 5 см за один раз с предварительным рыхлением почвоуглубителем, начиная с глубины 15 см на южных черноземах (ядовитый «липун»), дерновоподзолистых почвах — с глубины дернового горизонта свыше 20 см (ядовитый «глей») и на серых лесных почвах (ядовитый горизонт «дедушкиного навоза»). Обязательное гипсование с посевом многолетних трав (узкоколосый житняк или американский пырей с желтой люцерной) после предварительного применения почвоуглубления на 5 см на солонцах. Обязательное весеннее известкование года пользования смеси многолетних трав (тимофеевки

с клевером), высеянных по покровному растению, удобренному 20 т перепревшего навоза и половинным количеством нормального минерального удобрения по зяблевой обработке с почвоуглубителем на 5 см на дерновоподзолистых почвах с дерновым горизонтом в 10—15 см. Очевидность возможности достижения нормальной глубины пахотного горизонта (в 20 см) на дерновоподзолистых почвах с природным дерновым горизонтом в 10 см непосредственно после первого оборота травопольного севооборота, при зяблевой вспашке второй травы.

Тема 28. Система предпосевной обработки почвы. Принципы обработки пара

Неразрывность производственной агротехнической связи системы предпосевной обработки почвы с системой ее основной обработки. Невыполнимость указания научно обоснованной системы предпосевной обработки, удовлетворяющей требования культурных растений, при отсутствии системы основной (зяблевой) обработки почвы или при неправильном ее выполнении. При невыполнении условий правильной системы основной обработки мыслимы два весенних состояния полей, подлежащих посеву: или поверхностный слой почвы непрочен, или не освобожден от семян сорняков. В первом случае величина урожая всех растений будет зависеть от стихийной причины — частоты дождей. Так как эта причина непредвидима, то очевидно, что успех или неудача всякой предпосевной обработки может быть только случайностью. Кроме того, непрочное состояние почвы всегда неразрывно связано с наличием в ней набухших семян сорняков, готовых прорасти при первом теплом дне, тогда как семена культурных растений еще должны затратить минимум 5 дней на набухание, и участь всякого посева и степень трудоемкости ухода за ним всегда предрешена.

Во втором случае всеми преимуществами отсутствия антагонизма воды и пищи растений воспользуются сорняки, ко-

торые всегда располагают огромной выгодой «природного подзимнего посева». Вся совокупность указанных условий лишает всякой возможности каких-либо научных обобщений и указаний. Положительная производственная значимость всех нижеприводимых выводов только на фоне правильно выполненной системы основной обработки.

Возможно раннее и быстрое волочение в один след всех незасеянных полей, подвергшихся основной обработке. Зависимость величины испарения почвой воды от ее содержания в почве. Возможность выполнения сверхраннего сева на прочной структурной почве посредством рядовых сеялок. Применение в этом случае исключительно сеялок с сошниками европейского или американского типа, но не дисковыми. Необходимость замены железных цепных (кольцевых) волокуш деревянными, прикрепленными под углом к направлению движения сеялки.

Полная обеспеченность растений прочным запасом воды на структурной почве после правильной основной обработки ни в какой мере не освобождает от необходимости сверхраннего сева. Она определяет только возможность выполнения этого посева наиболее агротехнически совершенно. Главное значение сверхраннего сева заключается в том, что он дает растению возможность автоматически попасть в такт закономерно нарастающему напряжению тепла первой половины лета. Это нарастание строго отвечает такому же нарастанию требований тепла каждой последующей фазой развития растений, так как сами растения представляют переменную функцию «естественного подбора» в этих условиях нарастания напряжения тепловых условий. При сверхраннем севе под влиянием естественного замедления первой фазы развития растений происходит вступление тепловых требований их в такт с природным нарастанием тепла. Это особенно важно в черноземной переходной и степной почвенно-климатических зонах. Здесь под влиянием особенностей растительного покрова так изменилось регулирующее влияние запаса почвенной воды на термические

особенности климата, что его широтные элементы приобрели ярко выраженный «степной» характер. Само собой понятно, что эти черты, определяемые характером растительности, должны были преобладающе сказаться в течение вегетационного периода. В результате зимний период лишь с малым изменением сохранил свой широтный характер «умеренного» (широтного) климатического пояса с изменениями отчасти под влиянием преобладания суши над морем (континентальность), отчасти под влиянием прэцессионного вращения Земли («вечная» мерзлота). Изменения влажности претерпели наибольшие изменения своей скорости, сохраняя прежнее направление в течение весны, в летний же и осенний периоды эти изменения носят настолько эфемерный характер, что они могут отразиться только мимолетными и несистематическими колебаниями термических условий (поскольку они не вызываются движением фронтов холодного воздуха). Максимальная быстрота изменения влажности почвы, всегда в сторону ее уменьшения, определяет столь же быстрое изменение температуры воздуха в сторону ее повышения, что мы воспринимаем в форме «дружности» весны. Поэтому запоздание с посевом, определяющее несовпадение наличной температуры с потребностью для всходов, вызывает медленное протекание фазы прорастания. Замедление первой фазы развития растения вызывает еще большее расхождение быстро нарастающей температуры воздуха с замедленным нарастанием тепловой потребности растения. Это влечет резкое преобладание развития сорняков, бороться с которыми культурное, медленно развивающееся растение не может, и в результате — большой урожай сорняков и сниженный урожай культурного растения. При еще более позднем посеве расхождение тепловых условий может получиться еще более резкое. Культурное растение все повышает свои требования к теплу, между тем как природное напряжение тепла может перейти в период постепенного уменьшения. Растение, еще не окончившее фазы цветения или пребывающее в растя-

нувшейся фазе налива зерна, вступает в термические условия цветения или кущения. Начинается наряду с замедленным наливом усиленное цветение запоздавших стеблей и дальше остановка налива зерна и цветения, и начинается усиленное кущение до тех пор, пока заморозок не прекратит злоключений позднего посева. Указанные явления хорошо известны в производстве под названиями: «хлеб нежится», «хлеб дает пустоцвет», «двурослость хлеба», «подгон».

Опасность раннего сева «поздних» яровых. Возможность уничтожения грибами и бактериями семян, набухших, но не прорастающих вследствие несоответствия температуры почвы потребности этой фазы их развития. Необходимость использования промежутка времени между сходом снега и посевом поздних яровых для борьбы с засоренностью почвы («полупар»). Обработка позеленевшего поля исключительно лаповым экстирпатором. Применение зубовой бороны для очистки поля от проросших сорняков связано с огромным распылением почвы. Неприменимость боронования вследствие снижения урожайности и придачи ей стихийного характера. Особенно большая опасность этого приема в черноземной переходной и степной зонах. Образование даже при слабых ветрах «земляной поземки», «подсекающей» посевы и снижающей урожаи и часто «скашивающей» тысячи гектаров всходов свеклы, сои и других растений, проростки которых не защищены листовыми влагалищами. Особенная опасность так называемых «пыльных бурь», во время которых переносится по воздуху распыленный почвенный покров десятков тысяч гектаров, часто вместе со всходами, и отлагается в неожиданных местах в виде «земляных сугробов». Обнажение узлов кущения хлебных злаков при менее ярком выражении пыльных бурь. Отсутствие фазы кущения и как результат этого — изреженность посевов, сильное засорение их и огромное снижение урожая и засорение почвы. Легкая полегаемость посевов с обнаженным узлом кущения. Исключительно огромный вред взвешенных в воздухе, нагретых

солнцем пылинок почвы, определяющих особенно опасные, так называемые «атмосферные засухи» («мгла», «помоха», «сухой туман»). Явления «захвата», «запала», «выгорания».

Неприменимость для уничтожения сорняков перед посевом поздних яровых отвальных орудий (лущильников, буккеров и т. д.) даже в том случае, если до посева поздних яровых осталось еще значительное время. Выворачивание отвальным орудием слоя почвы, еще не очищенного от семян сорняков, прорастание их одновременно с посевом культурного растения и неизбежное снижение урожая или трудоемкая полка, или частота полок при пропашных. Ненадежность расчета на возможность вторичного уничтожения проросших сорняков перед посевом поздних яровых вследствие того, что прорастание их определяется не только обеспеченностью содержания воды в почве, но и условиями температуры.

Недопустимость с агротехнической точки зрения замены осенней основной обработки весенней глубокой предпосевной вспашкой. Неизбежная при этом значительная осадка пахотного горизонта, не зависящая от характера орудия обработки. Зависимость скорости осадки пашни от количества выпадающих после обработки дождей. Обрывание и изгибание корней как одна из причин снижения урожаев при глубокой весенней обработке. Особенно большая чувствительность корнеплодов к этому моменту. Снижение урожая свеклы минимум на половину при глубокой весенней вспашке. Обнажение узла кущения у зерновых хлебов при глубокой предпосевной обработке и отсутствие кущения у яровых хлебов. Обильное развитие сорняков как неизбежное следствие. Недопустимость превышения глубиной предпосевной обработки глубины посева. Зерно должно лежать на осевшей почве. Требование глубокой предпосевной обработки под ранние яровые на дерновоподзолистых почвах ради согревания пахотного горизонта как результат бесструктурности почвы. Организационная неприемлемость этого момента. Календарно разработанная система

обработки почвы как неотъемлемое требование всякого конкретного правильного севооборота. Важность и необходимость конкретных переходных схем системы обработки (конкретной увязки основной и предпосевной обработки). Необходимость локализации и конкретизации как безусловное требование, предъявляемое ко всякому правильному севообороту.

Обработка пара как один из частных случаев предпосевной обработки. Недопустимость смешения понятий о паре и о паровой системе земледелия. Неправильность расширения назначения пара ограничением его роли подготовкой почвы к посеву озими, внесением навозного удобрения, накоплением в почве запаса воды, придачей почве прочной структуры. Все эти задачи как привходящие могут в отдельных случаях (хотя бы и многочисленных) входить в назначение пара, но основная задача его — систематическая борьба (непосредственная, активная) с засоренностью почвы. Трудоемкая непосредственная борьба с засоренностью почвы в пару как борьба с последствием отсутствия или несовершенства системы предупредительной борьбы при основной обработке с засоренностью почвы. Свойства семян сорняков как причина несовершенства приема лущения жнивья при современной засоренности почвы старопашек СССР. Бесплодность сожаления о судьбе машины т. Костюковского, похороненной в архиве бриза НКЗ СССР.

Зеленый пар как реликт примитивной дикой отсталости дореволюционного крестьянского сельского хозяйства. Полное отсутствие в нем всякой борьбы с какими бы то ни было отрицательными явлениями. Зеленый пар как причина засоренности наших почв, их бесструктурности, низкой урожайности, упадка животноводства. Сохранение этого архаизма по требованию инструкции НКЗ СССР. Упразднение его постановлением о введении зяблевой обработки. Устранение тем же постановлением таких архаизмов, как ранний, апрельский, майский пары. Занятый и пропашной пары как культура сельскохозяйственных растений.

Применение системы основной обработки (лущение жнивья и зяблевая вспашка) как качественный признак черного пара. Зяблевая вспашка плугом с предплужником на полную глубину пахотного горизонта. Постановка предплужника на глубину 10 см и при наличии остреца — на 12 см. В случае углубления пахотного горизонта выворачивание на поверхность свежего слоя на глубину не больше 5 см только после предварительного рыхления его почвоуглубителем во время зяблевой вспашки предшествовавшего года (при углублении подзолистого горизонта лучше повторить рыхление почвоуглубителем, без выворачивания, два года подряд). В случае позеленения зяблевой вспашки под черный пар до наступления зимы — перепашка его отвальным орудием (лущильником, буккером, но не пшеничным плугом и не диском) на глубину около 5 см (в отличие от зяби под ранние яровые, когда уничтожение сорняков осенью производится только экстирпатором). Зябь ни в каком случае под зиму не боронуется. Навоз в черный пар никогда не вносится с осени, чтобы избежать бесполезной потери нитратов путем их восстановления при проникновении в глубокие анаэробные горизонты.

Возможно раннее волочение черного пара весной. Совершенная неприемлемость для этой цели бороны. Уничтожение развившейся растительности отвальным лущильником или буккером, но не бороной и не дисковым орудием, на глубину 5—6 см без применения бороны. Явление «самоочищения» черного пара на черноземе. Необходимость обработки самоочищающегося черного пара тем же путем. Определение времени его обработки осмотром при восходе солнца. Повторение такой же обработки почвы на глубину 10—12 см при вторичном позеленении пара. Наступление времени возки навоза в случае удобренного пара. Распределение куч навоза «загонами», немедленное раструшивание его и запашка рухадловыми многокорпусными плугами с высокими стойками без предплужников и ножей, возможно узкими пластами на глубину 12—13 см,

без последующей бороньбы. Уничтожение сора после запашки навоза исключительно обработкой экстирпаторами. Производство «двоения» («мешания») навозного пара рухадловыми многокорпусными плугами, без предплужников и с ножом только у полевого корпуса, на полную глубину пахотного горизонта. Исключительная важность окончания операции двоения удоб ренного черного пара не позже как за 20 дней до начала посева озимых (всех). Обязательная предпосевная обработка черного пара в день посева озими только экстирпаторами на глубину, ни в каком случае не превышающую глубины заделки семян (очень важно). Посев рядовыми сеялками с сошниками европейского или американского типа (но не дисковыми) и с деревянной (но не металлической) волокушей, поставленной под углом к ходу сеялки.

Отсутствие агротехнической цели двоения неудобренного («пресного») черного пара. Цель двоения — перемешивание перепревшего навоза со всей массой пахотного горизонта для избежания «пестроты» поля. Пестрота поля как неравномерность достижения растениями «уборочной» спелости вследствие неравномерного распределения азотистой пищи, т. е. перегноя, образующегося при разложении навоза и неспособного передвигаться по массе почвы как находящегося в состоянии «коллоидального» (а не молекулярного) раствора. Бесцельность двоения при отсутствии навоза в пару. Снижение урожая озимой ржи на 30% (результат 10-летнего производственного опыта И. Н. Шатилова) при двоении неудобренного черного пара. Ограничение обработки неудобренного черного пара после первых двух лущений только экстирпатором по мере зарастания его сорняками. Необходимость стремиться к сокращению числа обработок черного пара как по соображениям агротехнического порядка, так и экономическим. Испарение воды во время производства двоения. Резко выраженное увеличение распыленности почвы после двоения как результат отсутствия структуры (но не прочности) почвы черных паров

глубже 10 см вследствие отсутствия растительности. Проистекающая из этого непрочность запаса воды. Неизбежность перехода к принципу «удобрять следует растения, а не почву (Рессель). Производственное стремление черного пара обратиться в «повременный», а не «постоянный» элемент севооборота. Грубая ошибка стремиться проводить последний принцип при настоящем состоянии засоренности почв СССР.

Не только бесполезность, но и огромный вред усиленно рекомендуемой борьбы с корневищевыми сорняками в черном пару «вычесыванием» их посредством «пружинных» борон, «штанговых» культиваторов и т. п. Постановка неизбежно остающихся в почве корневищ в наилучшие аэробные условия при обеспеченном запасе воды. Превышение количеством вновь развившихся корневищ того, которое удалено вычесыванием. Вычесывание как лучший способ разведения корневищевых сорняков, связанный с катастрофическим распылением почвы.

Единственный способ быстро избавиться от корневищевых сорняков — мелко изрезать их корневища острыми дисками (пшеничных плугов), чтобы лишить узлы кущения большого запаса пластического материала, и возможно быстрая запашка их при зяблевой вспашке предплужником на глубину не менее 20 см. С этой глубины побеги, лишенные большого запаса пластического материала в коротко изрезанных корневищах, не в состоянии пробиться к свету.

При засоренности полей глубококорневищевыми корнеотпрысковыми сорняками (осот, будяк, татарник, хвощ, льнянка и др.) необходимо применить кроме лущения жнивья и зяблевой вспашки и принцип «истощения» («ослабления»), т. е. уничтожить их побеги тотчас по появлении или по приближении к поверхности почвы, не допуская развития листьев, экстирпаторами, горизонтальными ножами (крусгенбрехеры) или проволочными культиваторами как осенью после зяби, так и в пару до самого посева.

Тема 29. Основы рационального луговодства. Поверхностное и коренное улучшение «постоянных» лугов. Долгосрочные луга. Краткосрочные луга. Луговой севооборот травопольной системы земледелия

Решающее значение продуктивного животноводства в определении степени производительности труда в растениеводстве. Современная роль пользовательного животноводства. Неосуществимость организации как продуктивного, так и пользовательного животноводства при кормовом рационе, состоящем из грубого корма и концентрированного корма, даже с введением в рацион сочных кормов в форме корнеплодов, силоса или отходов технических производств (мелясса, барда и т. д.). Неизбежность наступления зимнего авитаминоза и обращения концентратов в источник динамической энергии (обращение в поддерживающий корм). Необходимость зеленой кормовой базы как зимнего витаминного («полноценного») корма и как летнего источника полноценного сочного корма («зеленый конвейер»). Обращение животноводства в отсутствии зеленой кормовой базы в «навозное». Огромное отрицательное значение для полеводства пастьбы скота по парам, неизбежной при отсутствии зеленой кормовой площади. Неизбежное обращение в негодные угодия («бросовые земли») природных лугов при их перегрузке пастьбой и в процессе течения дернового почвообразовательного процесса («оторфление дернины», «заболачивание»). Правильность объяснения ухудшения природных лугов накоплением мертвого органического вещества. Неправильность механистического подхода выработки мер борьбы с ухудшением природных лугов. Попытки созданий аэробных условий разложения органического вещества. Приемы механического улучшения лугов. Возобновитель лугов. Скарификаторы. Тяжелые ножевые бороны. Образование при аэробных условиях больших количеств усвояемой азотной и зольной пищи. Проникновение ее на очень ограниченную глубину в почву вследствие господ-

ства на лугу восходящего волосного тока, недоступность ее для более глубоких корней рыхлокустовой флоры и бесполезность для микотрофной флоры. Появление богатой флоры широколиственных мелкокорневищевых сорняков. Обращение луга в «разнотравный» луг (т. е. сорный). Появление после тяжелого боронования зеленых мхов. Механистическая попытка непосредственной борьбы со мхами так называемыми «луговыми боронами» приводит к сплошному зарастанию лугов мхом.

Получение ничтожного и недолгого технического эффекта от попыток удобрения застарелых лугов и отсутствие экономического эффекта. Такой же результат попыток подсева трав. Рыхлокустовые злаки не могли развиться в условиях анаэробиозиса луговых почв. Неправильность общей экономической установки на погашение ничтожным повышением урожаев самого дешевого нетоварного продукта растениеводства — сена и травы — огромных затрат на самые дорогие средства производства — семена трав и минеральные удобрения — и очень большие затраты работы и труда. Неудача попыток уничтожить это противоречие путем введения «коренного» улучшения лугов заменой природных «постоянных» лугов искусственными «долгосрочными» лугами. Требование посева многолетних луговых трав — освобождение почвы от избытка органических остатков. Возможность выполнения этого требования введением в луговодство растений противоположного типа — полевых, при культуре которых органическое вещество почвы неизбежно разрушается. Неудачный способ применения правильного принципа путем введения только корнеплодов и однолетних мешанок на почвах поднятых долгосрочных лугов. Неизбежность утолщения дернины долгосрочного (15—20 лет) луга до 15—20 см требует постановки предплужника на такую же глубину и главного корпуса на 30—40 см. Нахождение в луговых почвах глубже 20 см часто значительного количества двухсернистого железа (марказита), которое, выверну-

тое на поверхность, при окислении образует серную кислоту, отравляющую почву года на два. Применение поэтому для взмета долгосрочных лугов американских сабанообразных плугов (типа прэри-брэкер), отваливающих широкий и неглубокий (15—20 см) некрошащийся пласт. Вынужденное применение для измельчения пласта тяжелых «луговых» борон и вырезных дисков, измельчающих пласт с огромным распылением. Такое же распыление получается при одном проходе фрезерной машины. На такой распыленной почве с очень большим содержанием органических остатков сразу устанавливается господство анаэробных условий. Поэтому без минерального удобрения невозможна даже культура пропашных растений, пропашка которых поддерживает аэробный процесс, но он совершается медленно и не успевает во-время снабжать растения необходимой пищей. Однолетние же мешанки требуют полного удобрения, притом ежегодного, так как все непотребленное количество пищи переводится в неусвояемые формы. Невыясненность участи непотребленной растением части удобрений, т. е. «восстанавливаются» они или переходят в органические формы, или выщелачиваются; считают, что они «переходят в мертвый запас почвы». Во всяком случае, количество этих элементов пищи во много раз превышает потребность растений. Неверность расчета о возможности амортизации расходов по возобновлению травостоя луга путем продления периода пользования луга. Схема изменения средней урожайности искусственного луга: 1-й год — 50 ц с 1 га, 2-й год — 70 ц, 3-й год — 50 ц, 4-й год — 40 ц, 5-й год — 20 ц, 6-й год — 12 ц, 7-й год и т. д.— 8 ц с 1 га. Причем с 6-го года сразу резко падает качество сена вследствие смены рыхлокустовых плотнокустовыми. Неудачная попытка перехода к краткосрочным лугам. Неизбежность расширения при этом площади «промежуточных» культур. Производственная ограниченность возможности расширения площади корнеплодов. Огромная трудоемкость уборки мешанок на сено.

Неизбежность перехода к луговому севообороту травопольной системы земледелия. Производственная и диалектическая неправильность механистического подразделения «сельского хозяйства», рассматриваемого как самостоятельный «промысел» (занятие) части человечества (ради скрытия элементов классовой борьбы в нем), на в свою очередь «самостоятельные» отрасли: полеводство, скотоводство, луговодство, огородничество, лесоводство и т. д. Необходимость освободиться от понятия «самостоятельности» как от шовинистического (в широком смысле) реликта капитализма и рассматривать «отрасли» «сельского хозяйства», как цехи сельскохозяйственного производства. Ясность и непререкаемость последовательно плановой взаимосвязи и взаимозависимости сельскохозяйственного производства со всеми другими производствами народного хозяйства при этой единственно правильной точке зрения. Не меньшая четкость плановых задач и взаимовлияния на достижение в каждом цехе максимальной производительности труда, из которой складывается степень независимости человеческого общества от природы.

Требование большого количества пищи, при отчетливом преобладании азотной,— прядильными, масличными, овощными, силосными растениями. Сосредоточение большого количества пищи с преобладанием азотной при большем чем однолетнем пользовании многолетними травами. Почвоутомление как поражение растений грибами, стадии размножения которых зимуют в почве. Неприменимость мер борьбы, разработанных для «закрытого грунта», и кустарных мер борьбы при полевой культуре (обжигание почвы) в широком масштабе социалистического «открытого грунта». Большее чем однолетнее пользование многолетними травами как превосходное средство «оздоровления» почвы (Рессель). Микотрофизм как причина требования «пластовыми» растениями чистоты почвы от сорняков. Чистота почвы от сорняков при правильном использовании поля многолетних трав.

Сильное сокращение стоимости смеси многолетних трав для лугового севооборота по сравнению со смесью для долгосрочных лугов. Вхождение в смесь лугового севооборота не больше 4—5 видов трав против 10—15 долгосрочных лугов. Продолжительность пользования травяным полем лугового севооборота не больше 5 лет как причина такой же простоты обработки плугом с предплужником, как и в полевом севообороте. Обязательность обеспечения всего поголовья «живых двигателей» полным кормовым рационом; такая же необходимость обеспечения всеми видами кормового довольствия всего поголовья пользовательного скота, как обобществленного, так и находящегося в единоличном пользовании, может быть производственно правильно разрешена только введением второго лугового севооборота. Только этим же путем может быть также разрешено и задание снабжения всех членов колхозов и работников совхозов овощной продукцией и немедленным развитием на крайнем севере культуры закрытого грунта (не столь срочного, но неизбежного и всюду). Производственная и агротехническая неправильность полного разделения всегда двойного (растениеводческого и животноводческого) правительственного планового задания между отдельными хозяйствами. Возможность только пропорционального распределения непременно и того и другого задания сообразно локальным и конкретным наличным возможностям каждого отдельного хозяйства. Рассмотрение такого «абсолютного» разделения плановых заданий как реликт вредного (часто вредительского) увлечения «монокультурой», отождествлявшей организацию «фабричного двора» с организацией «территории хозяйства». Недопустимость «спуска» правительственных плановых заданий в отдельные хозяйства (даже для «придержки») в форме процента задания площадей посева, хотя бы и с указанием урожайности. Необходимо помнить, что процент есть математическое выражение «обезлички» и «безответственности» и в рассматриваемом случае представляет смерть всякой инициативы и энтузиазма — основ-

ных элементов социалистического труда, подменивая их «бюрократическим бумажным делячеством и очковтирательством».

Только комплексное задание (а следовательно, и состав) лугового севооборота травопольной системы земледелия осуществляет возможность обращения даже пятилетнего пользования травой из цели культуры в агротехническое средство. Шести-семилетний полевой период, следующий за травой, вполне погашает устойчивым повышением урожаев наиболее ценных культур все расходы, связанные с культурой травы и занятием ею площади, и животноводство получает полноценный концентрированный корм по цене только его перевозки.

Тема 30. Система регуляции химических условий плодородия почвы. Регуляция реакции почвы. Сложные органические удобрения. Искусственные удобрения. Косвенные удобрения

Недопустимость резкого механистического разграничения функций системы регуляции химических условий плодородия почвы или регулирования реакции почвы, системы удобрения растений и системы регуляции микрофлоры и микрофауны (Рессель) почвы или внесения сложных органических удобрений. Необходимо строго различать прямое воздействие этих трех систем мероприятий, помня однако о неизбежности одновременного косвенного влияния каждой из этих систем на все другие системы не только химического, но и физического воздействия на почву. Необходимость такого же отношения не только к системам химического воздействия на почву и растения, но и к системам физического воздействия на почву.

Требование всеми культурными растениями слабокислой реакции почвы. Легкость выщелачивания углекислой извести в форме бикарбоната. Неосуществимость ее возвращения в пахотный горизонт в почвах, развившихся на кислой алюмосиликатной морене, вследствие малого содержания в ней кальция, и в структурных почвах, образовавшихся на карбонатной

морене, вследствие неосуществимости в них волосного тока воды. Накопление в этих почвах свободной ульминовой кислоты как последствие отсутствия нейтрализатора. Неприемлемость объяснения кислой реакции почвы поглощенным ионом водорода. Неясность судьбы иона гидроксила. Потребность дерновых подзолистых почв, северных черноземов и серых лесных земель в известковании для нейтрализации образующегося избытка кислот. Возможность выявления такой же потребности в неутративших структурности, не мощных (горовых) обыкновенных и тучных черноземах. Возможность в некоторых случаях замены известкования фосфоритованием. Неправильность и вредность точки зрения на известкование, мергелевание и фосфоритование как на мелиорацию (коренное улучшение почвы) и внесение на этом основании повышенных доз извести, мергéля и фосфорита или апатита. Известь и мергель могут принести большой вред, придав почве на несколько лет щелочную реакцию (вследствие их недостаточно скорого выщелачивания), с которой культурные растения хуже мирятся, чем с кислой. Что касается «заправки» почвы повышенными дозами фосфорита или апатита, то бесполезное выбрасывание их только на том основании, что они дешевле суперфосфата, представляется мало убедительным. Необходимо иметь в виду, что фосфорит и апатит трудно растворимы только в перегнанной воде, не содержащей углекислоты, в природной же воде они довольно хорошо растворимы.

Известкование в паровой системе даже с соблюдением всех предосторожностей всегда связано с понижением урожая известкуемого растения, так как трудная растворимость бикарбоната окиси кальция, в который очень быстро переходит и гидрат окиси кальция (пушонка), неизбежно создает в течение первого года избыточно-щелочную реакцию. Полное отсутствие этого отрицательного явления при травопольной системе земледелия, в севооборотах которой при каждой ротации вносится известь в минимальных дозах (по расчету), обычными сеялками весной,

по росе, в клеверное поле первого года пользования, после прохода конных граблей, удаляющих остатки жнивья покровного растения. Известь (в том числе и пушонка) не только не приносит клеверу и тимофеевке никакого вреда, но под влиянием известкования клевер пышно развивается и быстро заглушает сорняки.

Все почвы переходной зоны — южные черноземы, черноземные солонцы, каштановые, бурые, солонцы столбчатые и глубоко столбчатые обладают щелочной реакцией. Еще бо́льшая чувствительность культурных растений к щелочной реакции почвы, чем к кислой. Обыкновенные и тучные черноземы, в значительной мере утратившие структуру под влиянием неправильной культуры, также могут выявлять временную (сезонную) щелочную реакцию на различной глубине, иногда до вскипания, особенно в пониженных элементах рельефа. Самоочевидность вреда известкования на щелочных почвах.

Механистичность предлагаемого способа непосредственной борьбы с щелочной реакцией почвы внесением в нее свободной кислоты, серы или «колчедановых огарков». Дефицитность двух первых веществ и огромные затраты на перевозку «балласта» огарков. Борьба с последствием. Причина щелочности — бесструктурность почвы; против нее и должна быть направлена борьба. Поглощенный перегноем ион натрия как причина непрочности почвы. Необходимость замены обменного натрия ионом кальция, обособляющегося только из соединений кальция с «сильными» кислотами (серной, хлороводородной, азотной, фосфорной и др.). Нейтрализация серной кислоты в тучных черноземах и каштановых почвах преимущественно окисью железа, а не углекислой известью. Медленный путь образования из серы и огарков сначала серной кислоты, а затем и гипса, которому грозит участь отложения весной в «гипсовом» горизонте. Остающаяся тяжелая и не достигающая цели задача придачи солонцам комковатой структуры механической обработкой. Возможность достижения механической обработкой

солонцов их глыбистого сложения или бесструктурности (пульвераторами), а не комковатой структуры. Одновременное внесение гипса и посев смеси (желтая или гибридная люцерна и узкоколосый житняк) многолетних трав (Богдан) как единственный (при современном уровне наших знаний) приемлемый способ освоения солонцов (Гильгард).

Настоятельность незамедлительности проведения государственной важности мероприятия культуры черноземных почв всех типов исключительно на фоне травопольной системы земледелия как единственной меры предупредительной борьбы с солонцовым процессом и деградацией наших черноземов. Неизбежное надвигание этих двух процессов принимает все более угрожающие темпы.

Недооценка роли сложных органических удобрений (навоза, торфа, компоста) как регуляторов количественного и качественного содержания в почве микрофлоры и микрофауны (Рессель). Огромное повышение эффективности действия и минеральных удобрений и перепревшего навоза при их одновременном применении. Выявление этого момента требует коренного изменения отношения к этим удобрениям и замены «хранения» навоза его «приготовлением». Развитие в навозе при его хранении анаэробной микрофлоры и развитие нужной аэробной микрофлоры лишь после вывозки навоза в поле. Необходимость замены анаэробного хранения аэробным приготовлением. Принципы устройства гноища. Значение поливки навоза жижей. Что такое поглотительная способность соломы. Необоснованность боязни потерь азота при аэробном приготовлении. Неприемлемость способа Кранца аэробного приготовления навоза без поливки навозной жижей. Неразработанность производственно приемлемых приемов обезвреживания навозной жижи. Уменьшение вчетверо веса перевозимого навоза при его применении в перепревшем состоянии. Легкость механизации его распределения. Возможность правильного разрешения вопроса об удобрении растений, а не почвы, и

совместного применения минеральных удобрений и навоза. Возможность полной отмены тяжелой операции двоения парового поля и концентрации вывозки навоза на один период.

Применение торфа для удобрения исключительно в форме торфяной подстилки, торфо-фекального удобрения или торфяного компоста. Санитарное значение компоста.

Необходимость при травопольной системе земледелия обеспечения сильным удобрением последнего поля севооборота, занимаемого покровным растением для смеси многолетних трав, так как от степени развития трав зависит в прямом отношении величина урожайности всех культур как полевого, так и лугового севооборота. Характер удобрения должен быть фосфорнокислый с одновременным внесением сильного навозного удобрения (перепревшего). В обоих севооборотах травопольной системы земледелия удобрения калийные (особенно «сырые» калийные соли) вносятся исключительно в травяное поле перед боронованием после первого укоса первого года пользования. Здесь меньше всего выражено вредное влияние обменного катиона калия и в особенности катиона натрия на прочность комков, механически защищенных корневой системой трав. На другие поля калий вносится дополнительно к поглощенному почвой в форме обогащенного калием навоза. Особенно вредные соли натрия вымываются из почвы или остаются в неиспользованном остатке навозной жижи.

Раздел III

УЧЕНИЕ О СИСТЕМАХ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОБЛАСТЕЙ СССР СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ПЛАНОВОГО СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА (ЧАСТНОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ)

Тема 31. Область речной поймы. Песчаные области поймы. Пески внепойменные

Периодическое затопление разливами аллювиальных потоков как качественный признак поймы. Разность скоростей движения воды по сечениям потока как причина развития вихревых (конвекционных, турбулентных) токов и отложения песка на «бечевнике». Области максимального отложения песка на бечевнике. Ветры поймы. Развевание денными бризами песка, отложенного на бечевнике. Причина неподвижности песка во время ночного бриза. Обособление прирусловых дюн. Обособление притеррасных дюн под воздействием отраженного денного бриза. Обособление центральной дюны под воздействием главного ветра поймы, дующего по течению реки. Обособление области притеррасных вздутых песков под воздействием главного ветра поймы, дующего против течения реки. Отложение приморских речных песков. Морские береговые пески. Сортированность, бугристость, «диагональная» слоистость и отсутствие грубых скелетных элементов в «котловинах выдувания» как общие признаки аллювиальных песков.

Развитие областей элювиальных песков путем делювиальных сносов. Водораздельные бугристые пески (Докучаев). Сандровые пески. Грубоскелетные почвы их котловин выдувания.

Образование коренных песков путем выветривания коренных песчаных пород. Песчаные степи. Пустынный покров. Бугристый рельеф коренных песков как последствие скотобоя.

Водный режим песков. Их проницаемость. Малая волосность. Легенда сгущения песками водяных паров в течение

вегетационного периода. Уровень почвенной воды областей бугристых песков. Горизонты «висящей» воды. Песчаные массивы как хранители воды. Пухлые и карбонатные солончаки на границе песков и «нормальных» почв. Характер рудяка, окружающего северные бугристые пески.

Пищевой режим коренных песков и их флора. Пищевой режим каменистых пустынь. Водораздельные болота. Пищевой режим бугристых элювиальных песков. Эксплоатация их по системе непрерывного леса. Недопустимость сплошных лесосек и пастьбы скота. Высокое качество древесины водораздельных высокоствольников. Огромное водоохранное значение водораздельных высокоствольников.

Роль посадок черенков корзиночной ивы (втыканием, а не «под плуг») при первоначальном «закреплении» подвижных речных и морских дюнных песков. Последующая посадка (не посев) плотнокустовых микотрофных злаков (овечья овсяница, красная овсяница, песчаный овес). Значение «ложных корневищ» плотнокустовых. Непригодность корневищевых злаков. Культура в междюнных понижениях голубой молинии на матты для мягких сыров. Посев (не посадка) сосны на повышениях приречных и приморских песков. Самая ценная древесина сосны («рудовая» сосна) и организация подсочного хозяйства. Посадка лиственницы на подсочное хозяйство в понижениях тех же песков и пихты и ели (при условии известкования почвы) на «резонансную» древесину (деки музыкальных инструментов). Чрезвычайная пожарная опасность этих ценнейших насаждений. Квартальные просеки должны очищаться от всех видов покрова.

Южные приморские пески подвергаются закреплению в том же порядке, как и северные. Замена черенков ивы кольями с посевом песчаного овса. Облесение со стороны моря посадкой приморской сосны на подсочное хозяйство. Разведение со стороны материка виноградников, местами орехоплодных насаждений под защитой тополевых ветроупорных опушек и разве-

дение сначала скорорастущих пород (ивы, тополя) и под их пологом и настоящих лесных пород.

Настоятельная необходимость облесения коренных песков Казахской ССР и Нижнего Поволжья для прекращения силы и сухости восточных и юго-восточных ветров. Обращение их частью в виноградники, частью в орехоплодные (грецкий орех, фундук) и главным образом в плодовые насаждения (яблоня, абрикос, персик и др.). Выращивание ветрозащитных опушек для производства ящичной (эвкалипт, тополь, ива), ценной карандашной, оружейной, мебельной, столярной древесины (арча, виргинский можжевельник, грецкий орех, груша) и дровяной древесины (саксаул).

Тема 32. Область центральной поймы. Зернистая пойма. Слоистая пойма. Обвалование речных пойм

Недопустимая ошибка морфологического почвоведения в отнесении области поймы к «современным геологическим образованиям» и в оставлении ее на этом основании без изучения, тогда как на пойме мы находим самый чистый случай природного проявления дернового периода почвообразования.

Границы центральной области поймы. Два типа весеннего разлива рек. Разлив рек с облесенным бассейном. Значительность превышения абсолютной высоты всякой точки берегового вала «участка поймы», расположенного выше по течению реки, низшего по течению отрезка берега, на котором береговой вал (дюнные заграждения) отсутствует. Поступление на участок поймы снеговой воды весеннего разлива через низшую по течению точку и затопление участка поймы против уклона его поверхности. Огромная разность скоростей стремительного течения в русле реки и почти стоячей воды, проникающей на участок поймы. Осаждение всего песка на бечевнике и пыли на пороге бечевника и участка центральной поймы. Проникновение в область центральной поймы только веществ, раство-

ренных в воде, и тончайших элементов, взмученных в ней: глинистых элементов, перегноя и самых тонких фракций пыли. Вода разлива на центральной пойме, пропущенная через бактериальный фильтр, представляет почти чистую снеговую воду. Содержание массы взмученных веществ, наполовину минеральных, наполовину органических. Вхождение в состав взмученных органических веществ огромного количества составных частей зимних экскрементов всего животного населения бассейна реки и огромного количества бактерий. Два такта разлива и их различие. Слабо щелочная реакция воды «снеговой». Поступление почвенной («земляной») воды при первом весеннем барометрическом минимуме в область центральной поймы через откос террасы. Изменение реакции воды разлива на центральной пойме на ярко кислую. Быстрое осветление воды разлива и осаждение объемистого осадка на поверхность центральной поймы. Стекание в реку прозрачной воды. Быстрое высыхание осадка и образование вогнутых многогранников, рассыпающихся в крупку. Ярко выраженные условия аэробиозиса в крупке. Легкое проникновение через нее стеблей злаков и «освоение» ими крупки образованием в ней новых узлов кущения. Флора зернистой поймы. Отсутствие в ней бобовых и деревянистых как наиболее яркие качественные признаки флоры зернистой поймы. Нанесение бризами мелких песчаных элементов с окружающих центральную пойму притеррасных и прирусловых дюн (и центральной). Развитие «тальвега» зернистой поймы и солоноватых озер. Высшее качество лугов зернистой поймы. Отсутствие их заболачивания как результат изобилия элементов пищи.

Отличие весеннего разлива рек с обезлесенным бассейном, заключающееся как в более быстром таянии снегового покрова, так в особенности в проникновении в этот более короткий срок всего (100%) количества снеговой воды в русло реки. Проникновение воды вследствие быстрого подъема ее уровня в русле через дюнные заграждения в область центральной

поймы и притеррасной поймы. Образование сплошного течения воды половодья по всему сечению первой луговой террасы долины реки. Вынесение всего количества глинистых перегнойных и других тонких органических веществ за пределы долины реки в бассейн, в который впадает река. Обособление нескольких направлений изменения скоростей течения по долине реки. Отложение в области центральной поймы только пылеватых элементов и грубых органических остатков. Изменение рельефа центральной поймы из ровного двускатного (иногда 4—5-скатного) в гривистый, составленный рядом «грив» и «логов», приблизительно параллельных направлению главного русла реки. Образование озер. Случаи «блуждания» реки по своей пойме. Обособление «стариц» («старых русел»).

Отложение «наилков» плотными нерастрескивающимися слоями. Требование времени на их преодоление побегами погребенной растительности. Появление флоры весенних эфемеров.

Насколько равномерным представляется водный режим «зернистой» поймы, настолько неоднородным он очевидно должен быть на пойме гривистой. Здесь лога могут залегать на высоте 1—2 м от уровня грунтовой воды, а расположенная в 0,5 км грива может возвышаться на 7—10 м над зеркалом той же грунтовой воды. Отсюда подразделение на луга «высокого», «среднего» и «низкого» уровня (Дмитриев). Разница между этими лугами не только количественная, но и качественная.

Резкое отличие пищевого режима разбираемых лугов «слоистой» поймы от лугов зернистой поймы и лугов разных уровней между собой. Ежегодное нанесение водами элементов пищи только в форме органических остатков, преимущественно деревянистых. Господство анаэробиозиса в бесструктурной массе наилков. Сохранение в этих условиях около половины ежегодно отмирающего органического вещества в виде «слоев». «Оглеение» отложений зернистой поймы и изъятие их из пищевого режима флоры слоистой поймы. Неизбежность перехода

этой флоры на усвоение элементов пищи, только оставляемых водой разлива. Это — органические остатки, преимущественно деревянистые, очень рассеянно расположенные в массе наноса. Возможность питания в этих условиях только глубококоренных деревьев. Появление «светлых», дубовых лесов. Легенда «светолюбивости» некоторых древесных «пород». Вязы, ильмы, груши, некоторые тополи и ивы более южных широт. Исчезновение пойменных лесов под влиянием примитивной деятельности человека. Реликты пойменных лесов — кряжи «черного» дуба. Смена флоры лугов. Причина появления деревянистых бобовых на лугах высокого и среднего уровня и отсутствие их на лугах низкого уровня. Причины массового развития кустарниковых ив и глубококоренных травянистых бобовых на лугах среднего уровня. Состав травянистой флоры лугов среднего уровня только из корневищевых и плотнокустовых. Бактериотрофизм злаков лугов низкого уровня. Погребенная зернистая пойма под слоистой поймой всех климатических зон (кроме неизученной поймы тундры).

Принципиальная неверность использования на производство самого дешевого продукта — сена (к тому же одного укоса)— почв зернистой поймы, в которых сосредоточены в максимальном природном количественном выражении все условия эффективного плодородия почвы. Даже в архаической «классификации почв» А. Тэера эти почвы отнесены к «безупречным во всех отношениях пшеничным и ячменным почвам I класса». Совершенная безнадежность попыток «организовать» на этих массивах «луговые» или «сенные хозяйства» хотя бы с небольшим приближением к производительности затрачиваемых средств. Еще меньшая обоснованность организации овощных хозяйств на бесструктурной почве слоистой поймы при отсутствии основной (зяблевой) обработки вследствие риска сноса рыхлой почвы струей разлива.

Необходимость обвалования участков поймы с устройством впускного и выпускного шлюза в самом нижнем по течению

месте и перекачной станции для перекачки дренажных вод в период разлива. Возможность правильно организованного хозяйства с полным использованием всех природных богатств. Обвалование участков слоистой поймы позволяет обратить пылеватые почвы в зернистые и использовать весь массив одновременно, включая и область притеррасной поймы.

Тема 33. Область притеррасной поймы и третьей трети склона. Притеррасная топь. Характер необходимых мелиораций. Перспективы использования области

Граница притеррасной поймы. Песок-плывун, подстилающий эту область, и его происхождение. Особенности водного режима. Обеспеченность его шестью источниками. Беспрерывное проникновение подпорной грунтовой воды, совершенно лишенной кислорода. Обеспеченный отток всей массы воды через притеррасную речку. Особенности речки. Богатство пищевого режима области. Особенности пищевого режима области. Непрерывное проникновение ядовитого апокрената закиси железа с почвенной водой из глеевого горизонта третьей трети склона. Поддержание условий анаэробиозиса подпорной грунтовой водой, лишенной кислорода. Грунтовая вода, проникая снизу, поддерживает во «взвешенном» состоянии все количество ежегодно отмирающего органического вещества, образуя «топи» или «ключевые болота». Тот же ток воды, лишенной кислорода, внося условия абсолютного анаэробиозиса, беспрерывно уносит растворимую в воде ульминовую кислоту, и поэтому анаэробный процесс протекает беспрепятственно и органическое вещество разрушается нацело. В результате ключевое болото не растет, и его торф находится в состоянии «полного разложения». Притеррасный торф, негодный как горючее, представляет ценное удобрение, требующее однако предварительной подготовки вследствие большого содержания двухсернистого железа (марказита), могущего отравить почву.

Непрерывный приток апокрената закиси железа определяет условия существования микрорастительной группировки железобактерий. Они проявляются в двух формах: самостоятельного существования в аэробиозисе поверхности торфа, образуя охряные топи, и в условиях анаэробиозиса путем симбиоза со злаками бактериотрофного типа питания, вокруг корней и корневищ которых они образуют яркокрасные чехлы охры и окисленной почвы. Другой источник обезвреживания закиси апокрената железа представляет его реакция с выщелачивающейся фосфорнокальциевой солью. Образуются фосфорнокислая закись железа (вивианит), абсолютно не растворимая в воде, и апокренат кальция. Предотвращение абсолютной потери фосфора почвой. Развитие на основе приносимой почвенной водой молекулярно растворимой кремневой кислоты микрорастительной группировки диатомовых водорослей, образующих залежи инфузорной земли. Подобное же развитие микрорастительных группировок серобактерий и сероводородных бактерий (серные грязи, серные источники, железистые источники). Развитие в этой же области группировок бактерий водородных и метановых (Никитинский). Отложение мощных толщ «луговой извести» или «луговых мергелей» на основе бикарбоната окиси кальция, приносимого грунтовой водой, и «лугового туфа» на основе приноса той же соли почвенной водой. Отложение в этой же области на основе как перечисленных, так и других, ближе неизученных реакций, толщ сапропелей. Развитие на основе богатейшей пищи непролазной флоры «ключевых» болот, в основе которой лежит развитие растений, способных симбиотически усваивать свободный азот, так как при анаэробном процессе минеральных соединений азота не образуется. К таким растениям принадлежат ольха («ольховые топи», «олешники») и масса бобовых. По мере распашки склонов притеррасная область заносится делювием, которому в значительной мере передаются те же свойства.

В природном состоянии область притеррасной поймы и

третьей трети склона используется как пастбище и служит постоянным источником не только отравления скота, но и очагом распространения серьезнейших глистных заболеваний (двуусты и солитеры). Между тем сравнительно простая мелиорация обращает область в ценнейшее угодие. Это — природное место развития хмеля, конопли, малины, черной и красной смородины. В осушенном состоянии здесь развиваются лучшие хмельники, конопляники (особенно итальянская конопля), кенафники, все виды овощных культур и ягодные кустарники. Притеррасная речка представляет природное нерестилище ряда рыб. Природные и искусственные озера представляют лучшие, не требующие удобрения рыборазводные и откормочные бассейны (карп, карась, лещ, линь, стерлядь).

Мелиорация состоит в каптаже отравленной почвенной воды так называемым «нагорным» дренажем (не трубчатым). Но так как дренаж захватывает в то же время и много ценных элементов пищи, то перехваченная вода, окисленная перепадами, направляется на орошение нижележащих участков центральной поймы.

Тема 34. Область тундры. Типы тундры: европейская, сибирская и дальневосточная. Осеверение земледелия. Высокогорная тундра. Альпийское хозяйство

Малая изученность области тундры. Несомненность связи явления оледенения с прэцессионным движением Земли. Зависимость характера покрова тундры от устройства поверхности области, непосредственно позже освобождающейся от покрова материкового льда. Тундра Европейской части СССР развивалась на кислой алюмосиликатной морене. Сибирская тундра вышла из-под неподвижного щита материкового льда. Дальневосточная тундра развилась на карбонатной морене. Ошибочность рассмотрения этих процессов как синхронических. Евро-

пейская тундра как «абсолютно» и «относительно» более молодая область. Глубина промерзания почвы и «вечная» мерзлота. Особенности распределения климатических элементов тундры. Рельеф тундры. Пойма тундры. Высокая и низкая тундра. Роль поймы в «надвигании» леса на тундру. Гидростатическая подвижность «талого» горизонта тундры. Лесотундра. Флора тундры и лесотундры. Лишайники и оленьи пастбища. Пастбища для рогатого скота. Заготовка запасных кормов. Культура «закрытого грунта». Роль закрытого грунта в широком осуществлении летней культуры. Важное значение яровизации.

Высокогорная тундра как частный случай развития водораздельного болота. Ее огромная почвозащитная роль. Необходимость бережного отношения к ней, несмотря на малое ее «прямое» агрономическое значение. Альпийские и субальпийские луга необходимо рассматривать также главным образом со стороны их почвозащитной роли. Допустимость только строго урегулированного выпасания их гоном (и никак не «дочерна») и сенокошения. Распашка допустима исключительно в лесной полосе в долинах при соблюдении правильного севооборота, гарантирующего сохранность лесных площадей на склонах. Использование лесных угодий может быть допущено только выборочное, по системе постоянного леса и ни при каких условиях не сплошными лесосеками. Если склоны обезлесены, они должны быть облесены по системе, детально разработанной ВНИЛАМИ.

Тема 35. «Потребляющая» полоса. Обращение ее в производящую. Леса и болота. Верховые болота как энергетическая база. Культура болот. Процесс зарастания озер

Колоссальность площади «потребляющей» полосы, наличность в ней крупнейших индустриальных, промышленных, административных, научных и других центров и в то же время отсутствие самого элементарного землеустройства и хотя

бы приблизительной инвентаризации угодий. Необходимость в срочном порядке упорядочить распределение лесных площадей по территории потребляющей полосы. Твердо закрепить границы лесопромхозов. Необходимость покончить с лесосечной системой эксплоатации лесов промышленного значения и перейти к использованию системой непрерывного леса. Эта система полностью механизирована. Лесосечную систему, приводящую к неизбежному заболачиванию лесосек, следует рассматривать как вредительство. Совершенно прекратить всякие попытки ввести «лесопольное» хозяйство как возврат к примитивным архаизмам. В массивы устроенных лесопромхозов ввести правильно организованную сеть снабженческих совхозов или МТС, поставив им задачу снабжать лесопромхозы не только машинами и энергией, но и всеми видами довольствия, и организацию подсобных лесных промыслов. Ввести в задачу совхозов и колхозов на основе правильных травопольных севооборотов снабжение всех работников лесопромышленных массивов свеже- и кисломолочной продукцией, овощной, жировой и мясной продукцией. Вместе с тем поставить в обязательство тем же хозяйствам продвижение на север культур яровой и озимой пшеницы.

В частях области, значительно обезлесенных, возобновить водораздельные леса, эксплоатируемые по системе непрерывного леса, вводя под защитой этих лесов, где окажется возможным, дикие и культурные плодовые культуры.

В частях области, подверженных размыву, окружить все овраги и отвершки, равно как и откосы оврагов, почвозащитными лесами, допуская в них как промежуточное пользование исключительно дикорастущие орехоплодные и ягодные кустарники.

В восточных частях области провести с еще большей строгостью выделение лесопромхозов и правильной сети МТС. Всеми мерами поощрять колхозное артельное производство щепного, колотого, упаковочного товара и тары, комбинируя

его с использованием отбросов. Правильная комбинация водораздельных липовых лесов с культурой на семена непревзойденных клеверов путем организации передвижных пасек.

На фоне правильно организованной сети водозащитных и почвозащитных лесных насаждений и на основе травопольной системы земледелия должны быть установлены правильные севообороты с одним общим для всех совхозов и МТС заданием производства максимального количества озимой и яровой пшеницы.

На этой общей агротехнической основе, гарантирующей устойчивость высоты урожаев и непрерывность поддержания условий эффективного плодородия, должна быть развита дальнейшая, более узкая специализация севооборотов применительно к требованиям общего плана народного хозяйства СССР. В самых широких чертах такого рода более узкая специализация намечается в таком виде. На западе, северо-западе и северо-востоке должна быть усилена специализация по производству льна-волокна и льна-семени. Последнее должно быть усилено не только как производство очень ценной экспортной семенной продукции, но и вследствие большого значения льняного семени в лакокрасочном производстве, в котором северное льняное масло стоит гораздо выше южного. Кроме того, льняной жмых, особенно фабричного (не кустарного) производства, будет иметь неограниченный сбыт в животноводческих хозяйствах, снабжающих такие центры, как Москва, Ленинград, Горький, Калинин, Сталиногорск и др., и бурно растущую промышленность советского крайнего севера. Не меньший спрос предъявит и экспортно-масляное животноводство северных областей. Юго-западные части полосы должны быть сосредоточены в пределах узкой специализации на производстве высокоценных технических культур — итальянской конопли и ячменя. Южная часть области должна быть сосредоточена на производстве спиртокуренного картофеля и сахарной свеклы и на откорме крупного рогатого скота на отходах этих техни-

ческих культур. Кроме того, там же должно развиться в очень крупном масштабе и яблочное плодоводство. Кроме упомянутых специализаций, в той же «потребляющей» полосе намечается еще ряд специальных районов — это район культуры крахмально-паточного картофеля, район шубного (романовского) овцеводства, имеющего огромное значение для снабжения нашей Красной Армии и трудящихся нашей промышленности крайнего севера; огромный район промышленного овощеводства; густая сеть овощно-молочных и свиноводческих хозяйств, снабжающих соответствующей продукцией не менее густую и быстро развивающуюся сеть промышленных и административных центров. Наконец, не может быть обойдена еще более узкая, но важная специализация той же полосы — производство семян двух непревзойденных по производственным достоинствам, всемирно известных двухлетних рас красного клевера — «пермского» и «орловского», семян «вологодской» тимофеевки, семян «можайского» английского райграса, семян итальянского райграса, лугового мятлика, луговой и красной овсяницы, гигантской полевицы, ежи, лисохвоста. Все эти семена остродефицитны. Необходимо в производственном масштабе организовать селекцию и производство многолетних (9—14 лет) рас «вологодских» и «ярославских» красных клеверов, в которых так нуждаются многолетние травяные смеси.

В той же «потребляющей» полосе сосредоточена главная масса болот СССР. Из них должны быть сразу же выделены массивы энергетического значения, чтобы защитить их от попыток «улучшения» неопытными мелиораторами. Эти болота (водораздельные) совершенно безнадежны в смысле производительности их сельскохозяйственного использования, и «улучшение» их обыкновенно кончается порчей их как источников энергии. Только после выработки, их карьеры должны быть облесены, если они выработаны до минеральной почвы, или, если после их выработки оставлены нижние горизонты торфа, они должны поступить под сельскохозяйственную культуру.

Только болота, непригодные как энергетическая база, поступают в сельскохозяйственное или лесопромышленное использование. Водораздельные болота, признанные непригодными как энергетические, непригодны и для сельскохозяйственного использования вследствие чрезвычайно низкой производительности труда на них. Такие болота подлежат эксплоатации только или в технологическом направлении (подстилка, порошок, плиты и т. д.), карьеры подвергаются облесению, или такие болота эксплоатируются лесопользованием, причем в случае их предварительной канализации росший до канализации лес срубается и хозяйство ведется на свежей поросли.

Сельскохозяйственной культуре подвергаются только болота зеленомоховые и осоковые, располагающиеся кольцом (часто очень широким) вокруг водораздельных болот. Введение болот в сельскохозяйственное пользование должно производиться сразу полным их освоением. Современные условия землепользования допускают самую полную механизацию всех операций освоения. Полная разработка механизации всех этих операций, заменяя старые кустарные, в высшей степени трудоемкие приемы, обращает освоение болот в одну из производительнейших форм затраты труда и средств производства. Недопустимость так называемых «экстенсивных» приемов осушения болот, т. е. применение одной лишь канализации без каких-либо других мероприятий. Такие «экстенсивные» меры приводят к уничтожению на несколько лет (5—10) всего травянистого покрова, и следовательно прекращается использование болота как пастбища, часть леса отмирает, и оставшаяся древесина совершенно портится в качестве деловой в самой ценной «комлевой» своей части. Болота с торфяным покровом мощностью в 20 см и меньше должны быть после предварительного спуска воды с поверхности («листерованием») обращены в полевые угодия. Угодия, означенные на картах и планах знаком или термином «кустарники», также должны быть распаханы «кустарниковыми» плугами не мельче чем на 20 см

и обращены, смотря по положению на рельефе, или в водоохранные леса или в полевые угодия. Те же меры касаются и гораздо менее распространенных болот, образовавшихся путем зарастания озер. В основе явления зарастания бессточных озер лежит тот же процесс прогрессивного обеднения элементами пищи растений каждого, ежегодного нарастающего слоя торфа.

Тема 36. Черноземная область. Предупреждение деградации черноземов. Предупреждение размыва территории. Специализация хозяйств на черноземе

Огромность народнохозяйственного значения области. Зависимость этого значения в историческом аспекте от структурности черноземов. Катастрофическая быстрота утраты структурности чернозема как результат двух процессов, влияющих на структурность почв в одинаковых направлениях и с одним и тем же конечным результатом. Проявление относительного возраста почвы в масштабе процесса изменения климата как один из двух процессов. Разрушение прочности структуры в результате примитивной культуры — второй из двух процессов, приводящих к прогрессивности скорости утраты черноземами структуры.

Прогрессивное ускорение процесса относительного старения чернозема, проявляющегося в числе других условий в возрастающей «засушливости» климата, как одно из последствий утраты черноземами структуры. Возрастание размыва территории бывших ровных степей. Падение урожайности всех культур и отсутствие действия навоза и экономического эффекта минеральных удобрений. Все большее развитие черноземных солонцов и все более частые появления щелочной реакции пахотного горизонта, доходящей до вскипания с поверхности. Все эти явления как результат бесструктурности чернозема.

Возможно быстрое введение травопольных севооборотов во всей черноземной области как единственной меры, способной быстро остановить угрожающий темп деградации черноземов. Необходимость немедленной борьбы с угрожающим расширением развития черноземных солонцов путем химической мелиорации на фоне травопольной системы земледелия.

Пшеничная база на юге и юго-востоке. База эфирно-масличная на востоке. База свеклосахарная на западе и северо-западе. База технического экспортного ячменя на юго-западе. База экспортного хмеля на северо-западе. База лекарственного сырья на западе. База промышленного садоводства на севере. База семеноводства житняка, желтой люцерны, красного клевера и сахарной свеклы. База спиртокуренного картофеля. База откормочного животноводства. База смушечного и каракулевого овцеводства. База сального откорма свиней.

Необходимость самого срочного проведения агролесомелиорации для остановки чудовищной эрозии всей области.

Тема 37. Область засушливого юго-востока. Засуха почвенная и засуха атмосферная. Орошение Заволжья

Огромность области, к которой должны быть причислены территории Нижнего Поволжья, Казакской ССР и огромная часть Западносибирского края. Карбонатная морена, лежащая в основе бурых почв. Пермская морена, лежащая в основе каштановых почв. Недостаточная изученность азиатской части уральской морены и еще меньшая изученность алтайской морены. Ряд косвенных признаков приближает последнюю к кислой алюмосиликатной морене с преобладанием кварцитовых пород. Одинаковый абсолютный возраст, максимальный для всего почвенного покрова СССР как исторический момент, объединяющий все разнообразие почв области одним общим признаком — их деградированностью.

Отсутствие лесного покрова как последствие деградации.

Засоленность почвообразующих пород. Утрата прочности структуры как результат нарушения равновесия циркулирующих в массе почвы растворов вследствие развития гипсового горизонта. Подвижность всего очень ограниченного запаса воды в почве. Преобладание восточных ветров в течение лета как отражение тихоокеанского муссона. Переваливание муссона через ряд горных хребтов как причина его динамического согревания и осушения, т. е. неизбежный характер «суховеев», присущий господствующим летним ветрам. Неизбежность почвенной засухи.

Пыльные бури как последствие предыдущих условий. Продолжительность наличности взвешенных в воздухе частиц почвы. Накаливание воздуха как причина атмосферной засухи.

Очевидность положения, что два разряда мероприятий, направленных раздельно на каждую из двух причин засухи, не могут полностью выявить всей своей эффективности, так как вторая причина, одинакового направления с первой, будет в сильной мере снижать действия против первой. Максимальная реальная эффективность каждой отдельной группы мероприятий не может быть выше 50% их потенциальной эффективности. Не меньшая очевидность того положения, что химическая мелиорация почв, находящихся в разных степенях проявления солонцевого процесса, может оказать положительное влияние только в течение одного вегетационного периода, так как причина солонцевого процесса — проникновение в пахотный горизонт неуравновешенного солевого раствора — неизбежно повторяется в следующем году и уничтожает эффект химической мелиорации. Необходимость одновременно прервать волосное сообщение пахотного горизонта с соленосной подпочвой по всей поверхности мелиорируемой почвы. Ясно, что все три системы мелиораций — химическая мелиорация почвы, проведение травопольной системы земледелия и воздушная мелиорация в форме агролесомелиорации — должны быть проведены одновременно.

Громадность территории, подлежащей агролесомелиорации, как причина невозможности ее быстрого осуществления в необходимом размере. Особенность агролесомелиорации заключается в том, что она может начать выявлять свой эффект не раньше как через 15—20 лет после ее проведения. Необходимость обеспечения твердой пшеничной базы, высота ежегодного урожая которой зависела бы в возможно меньшей степени от стихийных колебаний условий погоды.

Проведение орошаемой культуры пшеницы как средство быстро достигнуть намеченной цели. Неизбежность быстрого засоления почвы в области деградирующих черноземов при орошении на фоне паровой системы. Монокультура орошаемой пшеницы на фоне паровой системы в области деградирующих черноземов как неприкрытое вредительство. Возможность орошаемой культуры пшеницы в области деградирующих черноземов исключительно на фоне травопольной системы земледелия. Необходимость сведения числа лет пользования травяным полем при орошаемой культуре пшеницы к одному году. Возможность достижения максимальной агротехнической эффективности травяного поля при орошаемой культуре пшеницы при следующих условиях: 1) введение правильного орошения травяного поля, т. е. орошения его после каждого (кроме последнего) укоса после проборонования поля не больше как в два следа; 2) производство не меньше трех укосов, для чего укосы производят для цветения люцерны — в стадии ее бутонизации; 3) пользоваться орошаемым травяным полем для получения семян трав; 4) состав смеси трав при орошении должен состоять из люцерны (желтой) туркестанской (или средней) и непременно французского райграса (никак не безостого костра) из расчета 50% по числу (не по весу) всхожих семян злака и бобового, 5) пастьба по отаве должна быть безусловно запрещена; 6) вспашка орошаемого травяного поля производится возможно поздно осенью прямо (без предварительного лущения) плугом с предплужником на глубину не меньше 20 см при глу-

бине предплужника на 10 см; 7) безборонная весенняя обработка; 8) предпосевная обработка экстирпатором (никак не лущильником и не диском) не глубже заделки семян (семя должно лежать на осевшей почве); 9) ранний посев (совпадает со сверхранним), особенно хорошо «яровизированными семенами», рядовой сеялкой с европейскими сошниками и с деревянной (не металлической) волокушей, поставленной под углом к рядам.

Необходимость особенного внимания к системе основной (зяблевой) обработки. Одновременно (не позже) с уборкой производится лущение жнивья пшеничным (дисковым) плугом с остро отточенными дисками не глубже 5 см. Неполнота заделки жнивья (стерни) не важна. В случае присутствия на поле хотя бы небольшого количества корневищевых сорняков (пырея, остреца, гумая, свинороя и др.) или овсюга не позже чем через 10 дней после лущения производится зяблевая вспашка. При отсутствии корневищевых сорняков нет необходимости спешить с зяблевой вспашкой и начало ее можно растянуть (не отложить), не доводя однако проросших сорняков до спелости семян. Как лущевка, так и зябь никогда с осени не боронуются. Возможность при строгом соблюдении сроков обработок и при безукоризненном качестве их выполнения непрерывной культуры зерновых (при необходимости с паром перед озимой пшеницей) в таком порядке: после травяного поля два года подряд яровая твердая пшеница, на третий год — яровая мягкая пшеница, на четвертый год — по удобренному пару озимая пшеница, урожай которой будет собран на пятом году, на шестом году — любой серый хлеб или яровая мягкая пшеница с подсевом трав. Последний хлеб лучше удобрить перепревшим навозом. Само собой разумеется, что сплошная культура (монокультура) пшеницы возможна исключительно на фоне травопольной системы при строжайшем выполнении системы обработки и при соответствующей системе удобрения: в течение ротации два раза навоз (пар и покровное по 20—10 т

на 1 га) и минеральные туки (суперфосфат) при предпосевной обработке под вторую твердую и третью мягкую пшеницы.

Тема 38. Область пастбищного животноводства. Роль водоемов. Зимняя кормовая база

Огромная народнохозяйственная роль колоссальной области как базы лучшей ремонтной лошади, основной базы шерстной продукции, базы мясного животноводства, базы верблюдоводства. Богатые перспективы и малая «освоенность» области. Смена растительных группировок перелогов. Изменение природного порядка смены растительных группировок под влиянием пастьбы и скотобоя. Постепенное преобладание полыней и переход в господство весенних эфемеров при скотобое. Недостаток водоемов как главная причина бедствий области. Необходимость держать стада на определенном расстоянии от водоемов. Выбитость всей площади этих районов. Неосуществимость заготовки зеленых запасов кормов летом из-за отдаленности сенокосных угодий от центров водопоев. Возможность использования огромных пространств типцовых степей только для зимней пастьбы. Свойства типца. Зависимость участи скота от метеорологических условий зимы. Бедствие джута.

Необходимость создания планомерной сети колхозов или совхозов на основе лугового севооборота для производства запасов зимних кормов и производства твердых пшениц, продовольственных продуктов (бахча) и масличного льна.

Редкая возможность использования для целей водоснабжения запруд балок вследствие весеннего питания их почвенной водой. Непригодность почвенной воды (верховодки) для устройства «грунтовых» колодцев вследствие ее непригодности для питья и водопоя. Значительная постоянная и переменная жесткость почвенной воды области и содержание в ней «растворимого» перегноя. Роль агролесомелиорации. Возможность организации плодовых насаждений и лесов ценной древесины.

Медленность развития агролесомелиорации частью вследствие огромности территории, частью вследствие сравнительной медленности развития древесной растительности и главным образом вследствие недостаточной плотности населения. Неизбежность развития артезианского водоснабжения и оазисного орошения для начала освоения богатейших природных ресурсов области.

Тема 39. Области поливного сельскохозяйственного производства. Монокультура хлопка. Явление «вторичного» засоления. «Туземное» орошение. Богарное хозяйство. Горное хозяйство

Одна из самых древних областей сельскохозяйственной культуры и одновременно одна из «колыбелей» человечества. Взгляд «прямолинейной» буржуазной науки на орошение как на последствие природных условий, взятых в статическом разрезе, как «извечных», неизменных. Взгляд, не решающийся перешагнуть через библейские легенды, видящий в них только «заветы», не подлежащие «толкованию» и созданные не людьми, а внушенные «свыше». С этим взглядом ни в каком разрезе не может помириться диалектика хотя бы потому, что такое слепое «восточное» преклонение перед всемогуществом природы механистически отрезает все пути к прогрессу и также механистически возвращает человечество к той кустарщине, которую в течение тысячелетий использовала небольшая кучка эксплоататоров в свою пользу.

Мы знаем и другой взгляд. Климат в пределах одной широтной климатической зоны представляет функцию господствующей растительной формации (в понимании почвоведения). И следовательно, изменяя согласно нашим народнохозяйственным нуждам состав растительной формации, мы можем изменить и климат. Взгляд, таящий в себе широчайшие перспективы. Я не скрываю от себя трудностей этого пути. Но перспективы

так широки, что ради них можно помириться и с трудностями, перед которыми еще не отступали большевики. С этой точки зрения мы и подойдем к рассмотрению вопросов областей поливного земледелия.

Многотысячная культура на основе паровой системы должна была оказать свое разрушающее влияние на всю систему народного хозяйства. Это влияние обострялось еще тем, что оно было того же направления, как и влияние абсолютного возраста страны. Население принуждено было разбиться на две части. Одна, которая использовала остатки бывшего продуктивного животноводства, которое из-за отсутствия постоянной кормовой базы регрессировало в кочевое. Другая, которая продолжала свое старое дело — неорошаемое земледелие. Земледелие, лишенное паровой системой кормовой базы, не было в состоянии содержать скот и регрессировало в «мотыжное» (кетмень). Неизбежное наступление вторичного засоления на богаре заставило земледелие регрессировать еще глубже — в «кочевое» земледелие.

Простое метафизическое «умозаключение» натолкнуло на мысль о применении орошения при земледелии. В прошлом рабство — неизбежное следствие паровой системы, так же как и войны — поставщики рабов, — обеспечили широкое проведение этой системы. Орошение на фоне паровой системы неизбежно приводило к «вторичному» засолению и забрасыванию «отработавших» засолившихся оросительных систем. Неправильность объяснения разрушения оросительных систем «завоевателями». Отсутствие стимула для разрушения. «Тамерланы» были строителями, а не разрушителями. Строителями без перспективы. Врагами орошения были скотоводы, которые не могли не сопоставить окончательной гибели зимних пастбищ под влиянием вторичного засоления с засолением как следствием орошения. Причина бесчисленных заброшенных и разрушающихся под влиянием природных процессов денудации, а не разрушения «Тамерланами», оросительных систем

представляет ползучий характер примитивного орошения, присущий ему как процессу. Он разрушался с хвоста и передвигался вперед головой. Переселение (великое переселение народов) как одна из предшествовавших фаз того же процесса. Явление «перенаселения» и «переселенческое дело» царского правительства как уже более поздняя фаза того же процесса. «Земельный голод» и его ненасытимость как важнейший симптом примитивной бесперспективности паровой системы. Грубая экстраполяция в объяснении требованиями торгового капитала явлений, массово развившихся задолго до зарождения торгового капитала.

Принцип монокультуры хлопчатника как результат рассмотрения процесса орошения в статическом разрезе как приема. Неизбежность развития процесса вторичного засоления. Вторичное засоление прямое и подпорное. Неизбежность перехода на фоне паровой системы принципиально правильного понятия о монокультуре хлопка в культуру на основе переложной системы в наиболее примитивной ее форме. Борьба с вторичным засолением как применение неправильного принципа борьбы с последствиями, а не с причинами. Примитивные формы борьбы. Сметание солей, культура солянок, ополаскивание, вымывание «Научно обоснованные» приемы борьбы с вторичным засолением. Горизонтальный дренаж. Вертикальный дренаж.

Причина, почему предгорная полоса, известная под названием «полосы туземного орошения», избежала общей участи вторичного засоления и разрушения. Роль галечного горизонта. «Гипсовые бороды». Неудачные попытки изоляции пахотного горизонта от соленосной подпочвы путем запашки озимой ржи, коровьего гороха и т. д. Результаты введения травопольной системы земледелия. Детали травопольной системы земледелия на поливных землях развиты в теме 37. Огромное народнохозяйственное значение введения травопольной системы земледелия на неполивной «богаре». Борьба с кочевым земледелием и обращение «богары» в продовольственную базу области.

Необходимость создания устойчивой кормовой базы области.

Огромная роль агролесомелиораций как основы для организации плодовой, ягодной и орехоплодной базы, имеющей не только пользовательное, но и очень большое промышленное значение. Не меньшее значение базы в снабжении области топливной и деловой древесиной. Исключительное значение того же мероприятия для прекращения процессов эрозии и денудации и основания правильного горнолесного и альпийского хозяйства.

Тема 40. Области советских субтропиков. Влажные и сухие субтропики

Приуроченность советской субтропической климатической зоны преимущественно к горным местностям как момент, определяющий чрезвычайную сложность производственной организации хозяйства. Многочисленность специализации хозяйства: культура чайного куста, культура цитрусовых плодовых, культура египетского хлопчатника, культура винограда, культура косточковых и семечковых плодовых деревьев, культура тутового дерева, культура орехоплодных на масло, культура тунгового дерева, культура табака, культура новых лубяных, культура экспортной древесины.

Наличность в этих областях, как в горных, проявления всех периодов и стадий единого почвообразовательного процесса исключает возможность выводов и обобщений, охватывающих всю территорию каждой области. Необходимость уделить внимание подзолообразовательному периоду, протекающему на основных изверженных породах, сопровождающемуся ярко выраженным процессом ретроградации фосфорной кислоты, создающим явление одностороннего избытка азотной пищи, чаще всего объясняемое ничего не объясняющей ссылкой на влажный субтропический климат.

ПРИЛОЖЕНИЯ





ПОСЛЕСЛОВИЕ

Второй том Избранных сочинений академика Василия Робертовича Вильямса представляет сборник его научных статей по вопросам травопольной системы земледелия за период с 1921 по 1939 г. Эти статьи отражают последовательную и настойчивую борьбу большевика-ученого за внедрение травопольной системы земледелия в социалистическое сельскохозяйственное производство, основная задача которого — преобразование кинетической энергии солнечного луча в потенциальную энергию органического вещества.

Тематически том состоит из пяти разделов.

В первый раздел включены статьи, впервые опубликованные в 1937 и 1938 гг. в различных периодических изданиях: в газетах «Правда», «Известия», «Социалистическое земледелие», в журналах «Большевик» и «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства», а затем, в 1938 г., изданные в виде сборника под названием «Травопольная система земледелия». В этих статьях В. Р. Вильямс с присущей ему страстностью и большевистской принципиальностью ведет борьбу за перестройку на строго научной основе колхозно-совхозного сельскохозяйственного производства, за внедрение в земледелие и животноводство последних достижений науки и техники; он бичует в них лженаучные воззрения представителей школы «минеральных» агрохимиков, разоблачает врагов народа, пробравшихся в земельные органы и пытавшихся под прикрытием разного рода лженаучных теорий разрушить плодородие почв

и превратить необъятные просторы нашей Родины в зону пустыни.

В статьях, помещенных в названном сборнике, В. Р. Вильямс излагает основные элементы своего учения о травопольной системе земледелия, учения, разработанного на основе критического анализа всех достижений передовой отечественной агрономической науки, лучшими представителями которой были: В. В. Докучаев, Н. М. Сибирцев, П. А. Костычев и др.

Красной нитью во всех статьях проходит мысль Вильямса о том, что травопольная система земледелия — историческая необходимость для социалистического сельского хозяйства и что только эта система земледелия способна обеспечить дальнейший расцвет колхозов и совхозов.

В предисловии к сборнику В. Р. Вильямс дает краткое определение травопольной системы земледелия и излагает ее основное содержание. «Травопольная система земледелия,— пишет он,— всеми своими неразрывно связанными и друг друга определяющими и подкрепляющими звеньями — системой севооборотов, системой обработки почвы, системой удобрения растения, системой полезащитных лесных полос — обеспечивает устойчивые условия плодородия почв и высокую урожайность растений, создание мощной и устойчивой кормовой базы для продуктивного животноводства, а следовательно, и неизмеримо более высокую производительность труда. Травопольная система земледелия позволяет по-настоящему, по-большевистски применить все лучшие достижения стахановцев сельского хозяйства. Только травопольная система способна решить поставленную Партией и Правительством задачу дальнейшего согласованного мощного развития двух важнейших отраслей социалистического сельского хозяйства — растениеводства и животноводства. Травопольная система земледелия необходима теперь колхозам и совхозам, как воздух; она — путь к новым победам социалистического сельского хозяйства, путь к еще большему

расцвету радостной жизни колхозников и всего народа нашей великой Родины» (стр. 10 наст. тома).

В. Р. Вильямс характеризует колхозный строй как единственно правильный путь перестройки деревни, пробудивший «к жизни многие тысячи настоящих мастеров-стахановцев социалистического сельского хозяйства, опыт которых обогатил науку и технику, двинул ее вперед... Колхозы и совхозы — единственно возможная база для претворения в жизнь всех величайших замыслов и дерзаний науки и техники, способных уверенно вести социалистическое сельское хозяйство вперед, к новым завоеваниям и победам» (стр. 9 наст. тома).

Первый раздел открывается статьей философского направления — «Ленин о плодородии почвы». В этой статье В. Р. Вильямс дает глубокий анализ марксистского, подлинно научного понимания вопроса о прогрессивном повышении урожайности в условиях социалистической системы хозяйства и неизбежности падения плодородия почвы при хищническом, капиталистическом способе производства. Он последовательно развивает мысль классиков марксизма о том, что «всякий прогресс в капиталистическом земледелии есть прогресс не только в искусстве подвергать рабочего ограблению, но вместе с тем и в искусстве ограбления почв, всякий прогресс во временном повышении ее плодородия есть в то же время прогресс в разрушении постоянных источников этого плодородия. Чем более известная страна, как, напр., Соединенные Штаты Северной Америки, исходит от крупной промышленности, как скрытого базиса своего развития, тем быстрее этот процесс разрушения. Поэтому капиталистическое производство развивает технику и комбинирование общественного процесса производства лишь таким образом, что в то же время подрывает источники всякого богатства: землю и рабочего».[1]

---

[1] К. Маркс. Капитал, т. I, изд. 8-е, 1936, стр. 420.

Изучая западноевропейское и американское земледелие с его хищническим ведением хозяйства, В. Р. Вильямс видел массу примеров, подтверждающих правильность приведенных выводов К. Маркса, когда в «хваленой» стране сомнительного бизнеса — Соединенных Штатах Америки, а также и в странах Западной Европы выводятся из строя и превращаются в бесплодные, «бросовые» угодия десятки и сотни миллионов гектаров ранее плодородных земель.

Ученые капиталистических стран, выполняя заказ своих хозяев, стремились найти такие пути и способы земледелия, которые давали бы возможность получать максимальную прибыль. Бешеная погоня за наживой породила такие приемы и методы в земледелии капиталистических стран, которые хотя и приводили к временному повышению плодородия почвы, но, как указывал К. Маркс, это достигалось за счет подрыва постоянных источников этого плодородия.

Гибельные последствия капиталистического хищничества в земледелии начали сказываться в США еще в начале прошлого столетия. По свидетельству Либиха, основанному на материалах членов конгресса из разных штатов, уже в тот период с большой силой проявлялись водная эрозия и ветровая дефляция почв.

В последующие десятилетия стихийные силы воды и ветра приводили к все большим опустошениям. По свидетельству департамента земледелия Соединенных Штатов Америки (1938 г.), две трети почв США, в результате водной эрозии и ветровой дефляции, потеряли наполовину или полностью пахотный слой.[1] Площадь пустынь за 300 лет хозяйничанья капиталистов увеличилась вдвое.[2]

На примере этой страны полностью подтвердилось положение

[1] Сельскохозяйственный ежегодник за 1938 г., стр. 593.

[2] Стюарт Чейз. Земля богатая — бедная земля. Перев. с амер. Журн. Соц. реконструкция сельск. хоз-ва, 1937, № 1.

К. Маркса о том, что капиталистическая система хозяйства, при стихийном, а не сознательно направленном развитии культуры, оставляет после себя пустыню.[1]

Земледелие Западной Европы проходило в сущности такой же путь «истощения постоянных источников плодородия».

Буржуазная наука не смогла разработать научно обоснованную систему агрономических мероприятий, обеспечивающую систематическое повышение плодородия почвы.

Плодопеременная система земледелия, эта вершина буржуазной агрономической науки, не создавала условий для решения такой задачи. Но даже и эта, весьма несовершенная, система, представляющая собой, по свидетельству Вильямса, наиболее трудоемкую форму выражения паровой системы земледелия, не нашла сколько-нибудь значительного распространения не только в США, но и в Западной Европе. Стремление к возможно более узкой специализации, вплоть до монокультуры, делало обременительным применение даже тех несовершенных севооборотов, которые предлагались плодопеременной системой. Ее сменила «вольная» система. Отказавшись от всяких научных основ севооборотов, капиталистические предприниматели производили в хозяйстве только те культуры, которые в данный момент давали наибольший доход.

Мелкая вспашка, применение весьма несовершенных машин и орудий, сильное засорение полей — таковы неизбежные спутники «культурного» капиталистического земледелия.

Все эти хищнические черты капиталистического земледелия были хорошо известны В. Р. Вильямсу.

Опираясь на учение классиков марксизма, а также на богатый опыт социалистического земледелия в нашей стране, В. Р. Вильямс беспощадно разоблачает английского попа Мальтуса, придумавшего «закон народонаселения», по которому

[1] См. Ф. Энгельс. Роль труда в процессе очеловечения обезьяны.

якобы количество средств существования отстает от роста численности населения.

Такому же разоблачению подвергаются и русские мальтузианцы типа Булгакова, Струве и др., которые «пытались продолжить эту линию и в вопросах понимания плодородия почвы, выдвинув «закон» так называемого «убывающего плодородия почвы» (стр. 17 наст. тома).

В. Р. Вильямс, будучи ученым-большевиком, до конца преданным делу партии Ленина — Сталина, громит всех явных и замаскированных врагов колхозного строя, разоблачает все антинаучные взгляды и лженаучные «теории» в вопросах земледелия, пропагандирует тесную связь науки с производством, дает практические, научно обоснованные предложения, способные обеспечить высокие и все возрастающие урожаи социалистических полей. При этом Вильямс неоднократно подчеркивает, что желаемых успехов можно достигнуть, только применяя в комплексе все элементы травопольной системы земледелия.

Одним из элементов этого комплекса является правильная обработка почвы, которая требует и соответствующих орудий обработки. Кроме того, без надлежащей механизации сельскохозяйственного производства невозможно и поднятие производительности труда, а «производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя... Капитализм может быть окончательно побежден и будет окончательно побежден тем, что социализм создает новую, гораздо более высокую производительность труда».[1]

В этой связи В. Р. Вильямс в 1938 г. предъявил «счет машиностроению», оформленный им в виде статьи «Вопросы повышения урожайности и задачи сельскохозяйственного машиностроения» (помещена в конце первого раздела настоящего тома)

---

[1] В. И. Ленин. Соч., т. XXIV, стр. 342.

Второй раздел под общим названием «Пути повышения урожайности» включает статьи, в которых В. Р. Вильямс ведет дальнейшую борьбу за подлинно научное, диалектико-материалистическое понимание законов природы и использование их на благо всего человечества. Этот раздел открывается статьей «За торжество учения Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина в агрономии». Вся эта статья написана Вильямсом под боевым лозунгом — «Поставить природу на службу социализму». Здесь он снова и снова, бичуя буржуазных ученых, разоблачает придуманный ими так называемый закон «убывающего плодородия» почвы, который они объявили «одним из важнейших законов цивилизации».

Этот закон понадобился буржуазным ученым, как указывает В. И. Ленин, для того, чтобы «оставить в тени *капиталистические* препятствия земледельческому прогрессу, чтобы свалить все на естественный «закон убывающего плодородия почвы».[1]

Выполняя социальный заказ своих хозяев по одурачиванию широких трудящихся масс, буржуазные экономисты возбудили живейший интерес к «закону» падающего плодородия у буржуазных агрономов, которые, как пишет Вильямс, «в своих методологически порочных опытах... пытались физиологически обосновать существование этого «закона» (стр. 296 наст. тома). В результате книжный рынок был наводнен научно порочной литературой, в содержании которой не все могли разобраться, но это именно и входило в задачу правящих буржуазных классов. Заслуга научного разоблачения этой порочной литературы принадлежит ученому-большевику В. Р. Вильямсу.

Помещаемые во втором разделе настоящего тома статьи характеризуют В. Р. Вильямса как последовательного и непримиримого борца за торжество диалектико-материалистического мировоззрения в биологических науках.

---

[1] В. И. Ленин. Аграрный вопрос и критика Маркса, 1949, стр 52.

«Основываясь на работах Маркса, Энгельса, Ленина,— пишет В. Р. Вильямс,— нам удалось доказать, что все эти опыты буржуазных естествоиспытателей были лишь иллюстрацией неправильного подхода к объяснению сложных процессов, что выявление закономерностей этих процессов может быть осуществлено лишь в результате приложения анализа диалектического, а не метафизического, по которому следует, что все условия, кроме одного, пребывают в состоянии неизменности» (стр. 297 наст. тома). Из этой совершенно правильной критики в постановке вопросов опытной агрономии буржуазными учеными В. Р. Вильямс делал для себя и соответствующие выводы. На основе подлинно научного эксперимента, применяя метод диалектического материализма, он неопровержимо доказал взаимонезаменимость всех факторов жизни растения и на этой основе гениально разработал травопольную систему земледелия, практическое осуществление которой оказалось возможным только на базе колхозно-совхозного производства. «Разрабатывая травопольную систему земледелия,— пишет Вильямс,— я руководствовался бессмертными указаниями товарища Сталина об особенностях совхозно-колхозного строя, о роли науки в условиях социалистической системы хозяйства» (стр. 300 наст. тома).

Из включенных в настоящий том Избранных сочинений В. Р. Вильямса видно, как последовательно он выдвигает и развивает основные положения травопольной системы земледелия.

Уже в первых своих работах, вышедших после Великой Октябрьской социалистической революции (примерно с 1921 г.), В. Р. Вильямс критически пересмотрел свои прежние работы и на основе глубокого изучения трудов классиков марксизма творчески развил учение В. В. Докучаева, Н. М. Сибирцева и П.А. Костычева при разработке вопроса о значении структурных почв как единственно культурных. Вильямс конкретно указывает, при каких условиях возможно восстановление разрушенной структуры почвы. В этих же работах, помещенных

в настоящем сборнике, находят научное обоснование такие вопросы, как культурная вспашка, ее глубина и орудия ее выполнения.

Разбирая вопрос о введении правильных севооборотов в колхозах и совхозах и теоретически обосновывая размещение культур в полях севооборота, В. Р. Вильямс исходит из перспективной программы развития социалистического сельского хозяйства. Он пишет: «Не опровергая факта высоких урожаев озимых по траве в ряде районов Союза, тем не менее мы утверждаем, что летняя вспашка дернины, с которой связана подготовка почвы под посев озимых, ведет к недопустимо быстрому разрушению органического вещества, накопленному в почве культурой многолетних трав в течение 2—3 лет их жизни. Один этот шаг уже ограничивает производственный эффект трав только одним годом культуры однолетних растений, в данном случае озимых. Все остальные «прибавки» урожая последующих культур в таком севообороте — лишь слабый отзвук утраченного». И далее: «... *Речь идет не об увеличении урожая на один год, а о повышении урожайности, то есть о придании этому повышению характера устойчивости во всей ротации севооборота*» (стр. 230—231 наст. тома).

Одновременно с этим В. Р. Вильямс ставил перед учеными, и в первую очередь перед селекционерами, ряд практических вопросов, решение которых должно было способствовать быстрейшему освоению правильных севооборотов. Но поскольку опытные учреждения еще не вывели высокоурожайных и устойчиаых сортов яровой пшеницы, В. Р. Вильямс, учитывая плановые задания по получению высоких и устойчивых урожаев зерновых культур, в частности пшеницы, считал возможным для ряда районов использовать (на переходный период) травяной пласт и под озимые культуры. Последнее хотя и противоречило его основному научному положению о создании условий плодородия почв, но допускалось им нак неизбежная, в определенных конкретных условиях, мера. Однако это не

освобождает научные учреждения от скорейшего освоения травопольной системы земледелия в комплексе, как это предусмотрено учением В. Р. Вильямса и решениями Партии и Правительства по этому вопросу.

С марксистско-ленинских позиций определяет В. Р. Вильямс и задачи животноводства как составной части сельского хозяйства. Большое внимание он уделял также механизации всех процессов сельскохозяйственного производства.

Уже в 1928 г. В. Р. Вильямс ясно представлял взаимосвязь между социалистической индустрией и сельским хозяйством в условиях социалистического государства и ведущую роль индустрии в построении фундамента социалистической экономики в нашей стране.

В ряде работ В. Р. Вильямс более подробно говорит о задачах и методах обработки почвы при травопольной системе земледелия. С чувством тонкой иронии пишет он об английском паре как о «последнем слове науки», насчитывающем свыше 2000 лет с момента своего возникновения.

Последовательно развивая, с большей или меньшей степенью детализации, те или иные стороны травопольной системы земледелия, Вильямс, однако, всегда подчеркивал глубокую взаимосвязь и взаимозависимость составных ее частей.

Уже в первых работах, вышедших в советский период, В. Р. Вильямс защищает положение о необходимости в целях получения высокого урожая создания растениям всех нормальных условий жизни. Он критически разбирает данные опыта Гельригеля о затухании эффекта применения одинаковых по количеству последовательных прибавок воды при сохранении «неизменными» всех остальных условий опыта и указывает на порочность его постановки, вытекающую из неправильных методологических посылок, допускавших, как говорит Вильямс, несоблюдение закона взаимонезаменимости всех элементов производства. Урожай растений, по Вильямсу, является результатом сложного взаимодействия факторов и совершенно

ясно обнаруживает стремление к беспредельному повышению.

Глубокая взаимосвязь всех частей травопольной системы земледелия определяет необходимость коренной социальной перестройки мелкого индивидуального крестьянского хозяйства. В. Р. Вильямс приходит к глубокому убеждению, что внедрение новой, научно обоснованной системы земледелия, соответствующей задачам и требованиям нового социалистического государства, невозможно при господстве индивидуального крестьянского хозяйства. И в каждой своей последующей работе он неустанно раскрывает противоречие между необходимостью внедрения новой прогрессивной системы земледелия и невозможностью осуществления этой задачи в условиях господства индивидуального крестьянского хозяйства.

Задача перевода мелких индивидуальных крестьянских хозяйств на рельсы крупного механизированного коллективного хозяйства подчеркивается и обосновывается В. Р. Вильямсом с исключительно большой глубиной.

Исходя из ленинско-сталинского плана перестройки деревни на социалистической основе, В. Р. Вильямс обосновывает с агроэкономической стороны необходимость организации таких «первичных ячеек» сельскохозяйственного производства, в которые входили бы все три существующих в природе элемента рельефа — водораздел, склоны и долины.

Травопольная система земледелия должна охватывать все взаимосвязанные составные части сельского хозяйства: леса местного агрономического значения, полеводство, луговодство, овощеводство и животноводство. А это, — говорит В. Р. Вильямс, — возможно только при правильной агротехнической организации территории, когда в землепользование каждой «первичной ячейки» сельского хозяйства будут входить указанные главнейшие элементы рельефа. Правильная организация территории в каждом сельскохозяйственном предприятии, с учетом всех элементов рельефа необходима также для наиболее успешного

преодоления отрицательной стороны большого геологического круговорота воды и элементов пищи растений. В то же время наличие основных элементов рельефа на организуемой территории хозяйства обеспечивает установление рациональной специализации в общей системе земледелия путем использования и действенного регулирования малого биологического круговорота веществ в природе. Этим самым Вильямс глубоко вскрыл диалектические закономерности большого геологического и малого биологического круговорота веществ, показав тем самым отрицательные стороны монокультуры в хозяйстве.

Единственной способной к прогрессивному развитию формой землепользования и землеустройства крестьянства, указывает В. Р. Вильямс, является колхоз. Организация мелкого единоличного «рационального» хозяйства представляет агрономическую нелепость, вредную утопию.

Положения В. Р. Вильямса о правильной организации территории «первичной ячейки» социалистического сельского хозяйства, в данном случае колхоза, сохраняют свою актуальность и в настоящее время. Мелкие, экономически маломощные, карликовые колхозы в нечерноземной полосе представляют нерациональные хозяйства и с точки зрения требований правильной агротехнической организации территории. Они обычно имеют земли, расположенные на каком-либо одном элементе рельефа (водораздел, склон, долина), и организовать при таком землепользовании правильное сочетание отраслей в хозяйстве, на основе травопольной системы земледелия, невозможно.

При укрупнении колхозов и создании экономически более мощных хозяйственных единиц необходимо одновременно исправлять и те отрицательные стороны землепользования, которые остались еще от дореволюционных земельных отношений.

По мере укрепления социалистического сектора в сельском хозяйстве возникали все новые и новые организационно-экономические и технические задачи его дальнейшего подъема. В связи с этим В. Р. Вильямс ставит вопрос о дифференциации

севооборотов применительно к местным условиям; он против «штампованных севооборотов на все случаи жизни». Большой интерес вызывает у него проблема превращения северной нечерноземной потребляющей полосы в производящую; с своей стороны он выдвигает и обосновывает задачу продвижения пшеницы в потребляющие районы и далеко на север.

В. Р. Вильямс как ученый-большевик, как активный борец за социалистическое переустройство нашего сельского хозяйства, не только откликался на очередные нужды и запросы социалистического строительства. Он сам ставил новые вопросы, указывал новые пути в агротехнике для подъема нашего крупного социалистического сельского хозяйства.

Правильно поняв, на основе изучения трудов Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина, очередные задачи и требования нашего сельского хозяйства, В. Р. Вильямс умел предвидеть перспективы его развития. Мастерски владея методом материалистической диалектики, он беспощадно боролся против всяких лженаучных вредительских «теорий» в сельском хозяйстве, являвшихся результатом обострения классовой борьбы в деревне, против всякого упрощенчества в агротехнике.

В своих работах В. Р. Вильямс вскрывает вредительские корни «теории мелкой пахоты» и высказывается за освоение травопольной системы земледелия как единственной научно обоснованной системы агрономических мероприятий по повышению урожайности и подъему животноводства. С едким сарказмом разоблачает он вредительские попытки придать нашим зерновым совхозам сугубо односторонний зерновой характер. По этому поводу он пишет: «Вспоминаются упреки одного моего оппонента, что я хочу превратить зернотрест в сенотрест. Что же, при одностороннем направлении зернового хозяйства, при полном игнорировании животноводства и травосеяния в данном хозяйстве — зернотрест был впоследствии со всей справедливостью назван «Бурьянотрестом» (из архива В. Р. Вильямса).

Известно, что попытки придать нашим зерновым совхозам односторонний зерновой характер получили суровую отповедь в речи товарища Сталина на XVIII съезде нашей партии. Осудив такие попытки, И. В. Сталин поставил перед нашими зерновыми совхозами в качестве основной задачи ликвидацию излишне узкой специализации и внесение элементов животноводства. Это указание товарища Сталина явилось основой для дальнейшего развития наших зерновых совхозов.

Борясь за правильное внедрение и освоение травопольной системы земледелия, В. Р. Вильямс учитывал конкретные условия каждого колхоза и совхоза, умел найти главное звено, ухватившись за которое можно вытащить всю цепь. Но для этого нужно, как говорил он, изучить всю систему.

В третьем разделе помещены статьи, преследующие цель борьбы с засухой в условиях неорошаемого, богарного земледелия. В этих статьях В. Р. Вильямс неоднократно возвращается к вопросу о засухе, который «в настоящее время представляет один из наиболее острых вопросов, занимающих внимание не только одних агрономов», но и всего населения нашей страны.

К изучению явлений засухи на протяжении XIX и начала XX вв. лучшие представители русской науки проявляли большой интерес. Достаточно напомнить о классических трудах по этому вопросу наших великих соотечественников-ученых В. В. Докучаева — «Наши степи прежде и теперь» и А. А. Измаильского — «Как высохла наша степь», чтобы понять всю серьезность и безотлагательность борьбы с этим бедствием.

Но в условиях царско-помещичьей России ни о какой серьезной борьбе с засухой не могло быть и речи. Известно, каким холодным равнодушием и пренебрежением отвечало царское правительство со своими чиновниками из департамента земледелия на предложения В. В. Докучаева о борьбе с засухой путем облесения наших степей. Частная собственность на землю, а также косность и недальновидность чиновников служили

препятствием к проведению любого прогрессивного начинания. Потребовалась Великая Октябрьская социалистическая революция, чтобы мечты лучших людей науки о покорении стихийных сил природы претворились в реальную действительность.

Всю совокупность мер борьбы с явлениями засухи В. Р. Вильямс подразделяет на три категории: 1) меры борьбы с последствиями засухи, 2) меры борьбы с самой засухой и 3) меры борьбы с причинами засухи.

Разбирая все три категории мер борьбы с явлениями засухи, В. Р. Вильямс приходит к выводу, что только третья категория имеет реальное и существенное значение в покорении природы. По мысли Вильямса, климат должен быть и будет изменен гением человека, освобожденного от капиталистического рабства. Он говорит, что «все факторы климата — величины переменные, из них одни изменяются с такой геологическою медленностью, что практически мы считаемся с ними, как с постоянными. Но среди факторов, определяющих климат страны, есть и такие, эволюция которых совершается в темпе, заставляющем признать их величинами не только переменными, но и подчиняющимися регуляции со стороны культурного воздействия человека. К таким факторам относится характер растительного покрова страны и, вне всякого сомнения, структурное состояние ее почвы; воздействуя на последнее, мы можем влиять на климат, и страшный мираж засухи отойдет в область преданий; о нем сохранится лишь туманное воспоминание, как о кошмаре детского сна» (стр. 468 наст. тома). В статьях «Роль севооборота в борьбе с засухой» и «Система агротехнических мероприятий борьбы с засухой» В. Р. Вильямс дает практические предложения для разрешения этой грандиозной задачи.

В четвертом разделе под общим названием «Орошаемое земледелие» помещена статья «Травопольная система земледелия на орошаемых землях» и три статьи по конкретным вопросам мелиорации почв.

По мере проникновения учения Вильямса в широкое кол-

хозное производство, все больше агрономов, колхозников, руководителей земельных органов обращались к нему за советом, за конкретной помощью. В. Р. Вильямс, как «главный агроном» Советского Союза (так его называла общественность), давал конкретные указания, всегда подчеркивая при этом главное, ведущее.

В пятом разделе помещены программа и конспект курса по почвоведению.

Помещая в указанный раздел материал, прямо не относящийся к названию тома, мы имели в виду основную мысль Вильямса о том, что почвоведение не является абстрактной наукой, как пытаются уверять буржуазные ученые-почвоведы. Оно призвано служить делу социалистической реконструкции сельского хозяйства и повышению урожайности колхозно-совхозных полей. Научное почвоведение не отделимо от научного земледелия. Они друг друга дополняют и взаимно обусловливают.

Василий Робертович Вильямс, как ученый-большевик, никогда не отрывал теорию от практики социалистического сельскохозяйственного производства. Этим положением он руководствовался во всей своей научной и производственной работе. В этом был залог успеха новаторской, революционной деятельности выдающегося ученого Сталинской эпохи. Его учение о травопольной системе земледелия, в виде комплекса Докучаева — Костычева — Вильямса, нашло конкретное выражение в великом Сталинском плане преобразования природы.

Член-корр. АН СССР, действ. член-академик
Всесоюзной Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина
В. П. Бушинский



ПРИМЕЧАНИЯ РЕДАКЦИИ

[1] Сборник статей академика В. Р. Вильямса под названием «Травопольная система земледелия» дважды, в 1938 и 1948 гг., издавался Воронежским областным книгоиздательством. В 1949 г. сборник вышел в серии «Библиотека учителя» в избранных произведениях В. Докучаева, П. Костычева, К. Тимирязева, В. Вильямса (Москва, Учпедгиз, 1949 г.).

Все статьи сборника в данном издании воспроизводятся по 1-му изданию Воронежского книгоиздательства (1938 г.).

[2] Впервые статья напечатана в 1934 г. в сборнике «Академия Наук — Ленину».

[3] Статья впервые опубликована под названием «Значение травопольного севооборота как единственной системы земледелия в социалистическом сельскохозяйственном производстве» в журнале «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства», № 11—12, 1937 г. В сокращенном виде под названием «Вопросы плодородия почвы» опубликована в газете «Социалистическое земледелие» 14 ноября 1937 г. и под названием «Все почвы сделать структурными» — в «Совхозной газете» 16 ноября 1937 г.

[4] Статья впервые напечатана в журнале «Почвоведение», № 5/6, 1935 г.

[5] Опубликована под названием «Урожай и севооборот» в газете «Правда» 9 мая 1937 г., в журнале «Колхозная товарная ферма», № 17, 1937 г., и в Сборнике статей В. Р. Вильямса «Травопольные севообороты» (ВАСХНИЛ, 1937 г.).

[6] Впервые была напечатана: в журнале «Большевик», № 14, 1937 г., и в сборнике статей В. Р. Вильямса «Травопольные севообороты» (ВАСХНИЛ, 1937 г.).

[7] Первая часть настоящей статьи (I) опубликована под названием «Обработка, удобрение и севооборот в третьем пятилетии» в журнале «Почвоведение», № 7, 1937 г., и в журнале «Фронт науки и техники», № 10, 1937 г., под названием «„Минеральная“ агрохимия и правильный травопольный севооборот в III пятилетии»; вторая часть (II) — под назва-

нием «Ответ оппонентам» — в газете «Правда» 19 июня 1937 г. Полностью опубликована в журнале «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства», № 7, 1937 г.

[8] Впервые была напечатана в журнале «Химизация социалистического земледелия», № 10, 1937 г., в сокращенном виде в газете «Социалистическое земледелие» 26 сентября 1937 г.

[9] «Ответ оппонентам», журнал «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства», № 7, 1937 г.

[10] Впервые опубликована в журнале «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства», № 9/10, 1937 г.

[11] Впервые напечатана в «Совхозной газете» 16 сентября 1937 г.

[12] С небольшими сокращениями напечатана под заглавием «Ответ критикам» в газете «Правда» 10 сентября 1937 г.

[13] Статья написана совместно с кандидатом с.-х. наук Л. М. Фурманом. Впервые опубликована в газете «Социалистическое земледелие» 12 сентября 1937 г.

[14] Впервые напечатана в сборнике «Травопольная система земледелия» (Воронеж, 1938 г.).

[15] Впервые напечатана в сборнике «Травопольная система земледелия» (Воронеж, 1938 г.).

[16] Данная статья представляет собой лекцию Василия Робертовича Вильямса, переданную по радио. Она не входила в сборник «Травопольная система земледелия». Печатается по рукописи, датированной 21 мая 1933 г.

[17] Статья впервые была напечатана в газете «Известия» 3 января 1938 г. под названием «Счет машиностроению».

В связи с поднятым В. Р. Вильямсом вопросом, 20 февраля была созвана специальная конференция представителей НКЗ, НКСХ, НКМ, ГСМ, ТСХА и ряда научно-исследовательских институтов, где был заслушан его доклад.

Текст доклада под названием «Вопросы повышения урожайности и задачи сельскохозяйственного машиностроения в третьей пятилетке» опубликован в журнале «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства», № 2, 1938 г., и в журнале «Сельскохозяйственная машина», № 4, 1938 г. Здесь воспроизводится по сборнику «Травопольная система земледелия» (Воронеж, 1938 г.).

[18] Впервые напечатана в журнале «Советская наука», № 12, под названием «Плодородие Советской земли». Здесь печатается по рукописи.

[19] Доклад В. Р. Вильямса в секции Государственной общеплановой комиссии под названием «О необходимости проведения всех возможных мер к побуждению сельскохозяйственного промысла Республики к переходу от господствующей паровой системы к травопольной».

Доклад сделан в 1921 г. Напечатан в 1922 г. в трудах Госплана, книга 1, под названием «О переходе от господствующей паровой системы земледелия к травопольной». Текст доклада воспроизводится по рукописи, так как в опубликованном в трудах Госплана тексте не включены конкретные предложения В. Р. Вильямса по осуществлению травопольной системы земледелия.

[20] Нижеследующий текст в трудах Госплана не опубликован.

[21] Настоящая статья является ответом на вопрос от 6 февраля 1928 г. Народного Комиссариата Рабоче-Крестьянской инспекции СССР о том, какая система мер экономических, агротехнических и организационных необходима для усиления темпа роста урожайности. Основные положения этой статьи автор изложил в своем докладе на совещании по урожайности при НКЗ РСФСР 16 июня 1928 г.

Статья впервые опубликована в журнале «Пути сельского хозяйства» (М., 1928, № 7, стр. 46—71); выпущена без изменений отдельной брошюрой (М., 1929, стр. 60, «Новый агроном»); заключительные абзацы статьи были опубликованы в газете «Экономическая жизнь» (М., 1928, июль); резюме статьи помещено в газете «Известия ЦИК СССР и ВЦИК» август 1928 г.). Здесь воспроизводится по сборнику статей В. Р. Вильямса «Вопросы повышения урожайности и реконструкции сельского хозяйства» («Новый агроном», 1929 г.) с небольшими изменениями и дополнениями, внесенными автором при подготовке сборника к печати.

[21a] В дальнейшем В. Р. Вильямс агрономически ценной структурой почвы считал комки размером от 1 до 10 мм.

[22] Впервые напечатана в сборнике «За крупные колхозы», 1929 г., стр. 331—352.

[23] Впервые опубликована в I томе «Технической энциклопедии» (М., 1927 г.). Здесь печатается по сборнику статей В. Р. Вильямса «Вопросы повышения урожайности и реконструкции сельского хозяйства» («Новый агроном», М., 1929 г.) с некоторыми изменениями, внесенными автором при подготовке к печати указанного сборника.

[24] Опубликована во II томе 2-го издания Сельскохозяйственной энциклопедии (Москва, Сельхозгиз, 1937 г.). Здесь воспроизводится по названному изданию.

[25] Впервые напечатана в газете «Социалистическое земледелие» 7 ноября 1937 г.

[26] Впервые напечатана в газете «Комсомольская правда» 3 апреля 1939 г.

[27] Докладная записка к таблицам и материалам в объеме 228 страниц машинописи, приготовленным в порядке расчетов по сельскому хозяйству в третьем пятилетнем плане развития народного хозяйства. Этот материал

был подготовлен В. Р. по поручению Госплана СССР и направлен в его сельскохозяйственный сектор.

Докладная записка под названием «Задачи сельского хозяйства в третьей пятилетке» впервые напечатана в сборнике статей В. Р. Вильямса «Травопольные севообороты» (ВАСХНИЛ, 1937 г.).

[28] Впервые опубликована в журнале «Пути сельского хозяйства» (М., 1925, № 1—2). Здесь воспроизводится по сборнику статей В. Р. Вильямса «Вопросы повышения урожайности и реконструкции сельского хозяйства» («Новый агроном», М., 1929 г.).

[29] Впервые опубликованы в сборнике «Борьба с засухой», 1931 г. Здесь воспроизводится по рукописи, датированной 15 октября 1931 г.

[30] Впервые опубликована в журнале «За устойчивый урожай на юго-востоке», № 2, 1939. В сокращенном виде передана по радио 12 января 1939 г. и через Пресс-бюро поступила в областные газеты. Здесь воспроизводится по журнальной статье.

[31] Рукопись данной работы датирована 12 августа 1933 г. Она представляет собой ответ В. Р. Вильямса на запрос сельскохозяйственного сектора ОГТО о консультации по ряду вопросов орошения засушливого юго-востока. Впервые напечатана отдельным изданием в 1935 г. (Москва, Сельхозгиз). Здесь печатается по названному изданию.

[32] Впервые напечатана в журнале «Экономический вестник Азербайджана», Баку, 1926 г., № 7. Здесь печатается по сборнику статей В. Р. Вильямса «Вопросы повышения урожайности и реконструкции сельского хозяйства», изд. «Новый агроном», М., 1949 г., с небольшими изменениями, внесенными автором при подготовке сборника к печати.

[33] Докладная записка Водному отделу Госплана СССР, датированная ноябрем 1926 г. Впервые напечатана в сборнике «Вопросы повышения урожайности и реконструкции сельского хозяйства», изд. «Новый агроном», М., 1929 г.

[34] Сокращенная стенограмма речи на совещании участников пленума секции гидротехники и мелиорации Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. Впервые напечатана в «Бюллетене ВАСХНИЛ», № 5, 1936 г.

[35] Впервые вышел отдельным изданием Сельхозгиза в 1935 г. Главным Управлением вузов и техникумов НКЗ СССР был допущен в качестве учебного пособия для сельскохозяйственных вузов. Здесь воспроизводится по названному изданию.

Все слова в тексте, заключенные в квадратные скобки, являются пояснениями редакции.



ОТ РЕДАКЦИИ

После подписания настоящего тома в печать, в газете «Правда» от 15 июля 1950 г. была опубликована статья академика Т. Д. Лысенко «Об агрономическом учении В. Р. Вильямса». В связи с этим редакция считает необходимым дополнить свое послесловие.

Статья Т. Д. Лысенко, обобщая последние достижения советской агрономической науки и колхозно-совхозной практики, отражает собой исключительный прогресс мичуринской биологии. Она правильна, весьма актуальна и своевременна. Читатель должен руководствоваться критическими замечаниями этой статьи, направленными на творческое развитие учения В. Р. Вильямса.

«Общепризнано,— говорит товарищ Сталин,— что никакая наука не может развиваться и преуспевать без борьбы мнений, без свободы критики». [1]

Т. Д. Лысенко, руководствуясь методом диалектического материализма и опираясь на успехи науки и практики, в своей статье творчески развивает передовое, прогрессивное учение В. Р. Вильямса, одновременно указывая на некоторые его ошибочные положения в учении о травопольной системе земледелия. Например, хотя в борьбе за высокие и устойчивые урожаи социалистических полей В. Р. Вильямс совершенно правильно заострил внимание на вопросе о создании структуры почвы и необходимости ее сохранения на весь период ротации севооборота (отсюда вытекало его отрицательное отношение к использованию пласта из-под многолетних трав непосредственно под озимые культуры), все же при решении этого вопроса, как указывает Т. Д. Лысенко, В. Р. Вильямс «...не учел отношения растений к таким факторам, как температура и влажность воздуха».

---

[1] И. Сталин. Относительно марксизма в языкознании, Госполитиздат, 1950, стр. 28.

В полном согласии с учением В. Р. Вильямса в упомянутой выше статье написано: «...при осенней культурной вспашке хорошо выращенных многолетних трав, как правило, создаются лучшие, нежели при летней вспашке, условия для микробиологических процессов, которые закрепляют, цементируют комочки почвы, чем создаются лучшие условия плодородия почвы для повышения урожайности всех последующих в севообороте культур». Однако «...при плохих урожаях, в среднем в 10—15 и даже 20 центнеров сена с гектара, во всех районах, где озимые могут итти по занятым парам, хозяйственная целесообразность диктует необходимость вспашки поля после первого укоса летом под пар для посева озимых». И далее, развивая эту мысль, Т. Д. Лысенко говорит: «Пока колхоз или совхоз в районах, где возможна культура озимых по занятым парам, получает в полевом севообороте урожай сена многолетних трав ниже 30—40 центнеров за один укос, **до тех пор хозяйству необходимо рекомендовать распахивать поля с травами после первого укоса под пар для посева озимой пшеницы или ржи.** В тех же хозяйствах, которые уже получают урожай сена многолетних трав порядка 30—40 центнеров с гектара за один укос, если при этом обеспечивается и получение хорошего второго укоса, травяные поля во многих случаях целесообразно распахивать осенью под яровые культуры, а не летом под пар для посева озимых.

Поля с хорошими травами, дающими за один укос не менее 30—40 центнеров сена с гектара, в большинстве случаев хозяйству выгодно распахивать не летом, а осенью».

Статья так же уточняет вопросы орошаемого земледелия и способы борьбы с засолением почв в конкретных природных условиях. По этому вопросу в статье указано: «В. Р. Вильямс правильно рекомендует в зонах орошаемого земледелия посевы многолетних трав, которые улучшают условия плодородия почвы и в то же время являются предупредительной мерой борьбы с засолением почвы. Однако ошибочным является положение В. Р. Вильямса о нецелесообразности применения дренажа как средства борьбы с засолением почвы, тогда как промывка засоленных почв и дренаж на участках с высоким стоянием грунтовых соленых вод является крайне необходимым». Читая статью В. Р. Вильямса «Травопольная система земледелия на орошаемых землях» и некоторые другие материалы, помещенные в настоящем томе, необходимо учитывать

критические замечания Т. Д. Лысенко в его статье, опубликованной в газете «Правда». По вопросу о качестве вносимого в почву навоза Т. Д. Лысенко в своей статье для конкретных условий незасушливой зоны правильно рекомендует вместо перегноя сыпца применять навоз (добавим от себя — полуперепревший, но не соломистый). Он пишет: «...в незасушливой зоне внесение навоза в паровые поля более полезно, чем превращение этого же количества навоза в перегной для последующего внесения его в почву».

В. Р. Вильямс в своих трудах резко подчеркивал вред бороны при использовании ее как орудия обработки почвы. Он считал, что борона приносит пользу только во время ухода за растениями. Однако такое положение В. Р. Вильямса, правильное в применении к высококультурным, структурным почвам, не приложимо к бесструктурным и недостаточно окультуренным почвам.

В отношении оценки бороны как орудия обработки почвы в статье написано: «...давая анализ работы бороны, В. Р. Вильямс правильно делает, указывая и на вредную сторону работы этого орудия. Зубья бороны, особенно следующие за первым рядом, раздавливают, разминают, распыляют комочки почвы. Это — отрицательная сторона работы бороны; указана она Вильямсом правильно, и агрономам полезно это знать. Но из анализа вредной стороны работы бороны вовсе неправильно делать следующий вывод: «Поэтому **борона у всех народов считается орудием вредным»**.

В статье имеются и другие замечания и уточнения по вопросам агротехники: об использовании катка как орудия предпосевной и послепосевной обработки почвы, о применении калийных удобрений, о районах, где «...озимые хлеба по своей биологической природе были или могут быть значительно более урожайными, нежели яровые хлеба», и районах, где «...яровые хлеба были и будут более урожайными в сравнении с озимыми хлебами».

Все это говорит о том, что «никоим образом нельзя догматически воспринимать дословно каждую фразу из трудов В. Р. Вильямса, написанных им в разное время». Применяя прогрессивное учение академика-большевика в социалистической практике, «необходимо сообразоваться с конкретными и всегда сложными условиями сельскохозяйственного производства», то-есть применять его не догматически, а творчески.

«Теория В. Р. Вильямса о почвообразовании, о процессах развития и нарушения условий плодородия почвы, — как правильно указывает Т. Д. Лысенко, — при творческом отношении к ней дает возможность работникам агрономической науки разрабатывать мероприятия, которые, в результате происходящих в почве биологических процессов, в результате жизнедеятельности растений и микроорганизмов, увеличивали бы условия плодородия, малоплодородные почвы и даже бесплодные почвы превращали бы в плодородные. Теория В. Р. Вильямса имеет действенное значение, так как показывает, какие именно биологические и физико-химические процессы улучшают условия плодородия почвы и какие процессы ухудшают их.

Вот почему с полным правом можно сказать, что учение В. Р. Вильямса о законах развития почвы и ее плодородия есть теоретическая основа для упревления природой плодородия почвы в земледелии».

В заключительной части статьи совершенно правильно отмечено, что «...научным работникам, агрономам, работникам сельскохозяйственных органов нужно твердо знать, что учение В. Р. Вильямса, имеющее исключительно важное значение для прогресса агрономической теории, ни в какой мере нельзя превращать в застывшую догму. Нужно помнить, что при перенесении в практику того или иного положения учения В. Р. Вильямса всегда необходимо сообразоваться с конкретными и всегда сложными условиями сельскохозяйственного производства. Этим самым агрономическая теория и ее отдельные положения могут и обязательно должны изменяться, развиваться, а все неверное и отживающее — отбрасываться.

Наша самая передовая в мире сельскохозяйственная практика, колхозно-совхозное социалистическое сельское хозяйство породили передовую агрономическую биологическую мичуринскую науку.

Партия и правительство, лично товарищ **Сталин** создали все условия для небывалого в истории мощного развития науки.

Единство агрономической биологии с колхозно-совхозным производством есть верный большевистский путь развития подлинной мичуринской науки».

В. П. Бушинский



СОДЕРЖАНИЕ

ТРАВОПОЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Сборник статей

Предисловие 9
Ленин о плодородии почвы 13
Антагонизм воды и пищи в бесструктурной почве и значение травопольных севооборотов 30
Прочность и связность структуры почвы 74
Введение севооборотов в колхозах 90
Правильный севооборот социалистическому земледелию 102
Ответ оппонентам 127
Травопольная система земледелия и «минеральная» агрохимия . 157
Своеобразная педагогика «минеральной» агрохимии 192
Совхозы и система земледелия 214
Севообороты и агротехника 224
Травопольные севообороты и система обработки почвы 235
Борьба с сорняками путем систематической обработки почвы . . 241
Черный пар 248
Уход за пропашными 259
Вопросы повышения урожайности и задачи сельскохозяйственного машиностроения 272

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

За торжество учения Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина в агрономии 293
О переходе от господствующей паровой системы земледелия к травопольной 302
Пути повышения урожайности и реконструкции сельского хозяйства 317
Доклад профессора В. Р. Вильямса на съезде деятелей крупных колхозов 362

Агрономия 393
Земледелие 407
Социалистическая переделка природы 421
Плодородие Советской земли 428
Задачи сельского хозяйства в третьей пятилетке 434

БОРЬБА С ЗАСУХОЙ

К постановке вопроса о борьбе с засухой 451
Роль севооборота в борьбе с засухой. Тезисы 469
Система агротехнических мероприятий борьбы с засухой 482

ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Травопольная система земледелия на орошаемых землях 493
Перспективы культуртехники в Азербайджанской Советской Социалистической Республике 597
Заключение по вопросу о переустройстве Муганской оросительной системы 603
Методы борьбы с засолением земель 610

ПОЧВОВЕДЕНИЕ. КОНСПЕКТ КУРСА

Предисловие 619
Программа курса почвоведения 629

ПРИЛОЖЕНИЯ

Послесловие 779
Примечания редакции 795

Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета Академии Наук СССР

*

Редактор издательства *В. П. Иванов*. Технический редактор *Е. Н. Симкина*

*

РИСО АН СССР № 4096. Т-03428. Издат. № 2510. Тип. заказ № 155.
Подп. к печ. 26/IV 1950 г. Формат бум. 70×92¹/₁₆. Печ. л. 50,0+1 вкл. Бум. л. 25.
Уч.-издат. 37,6. Тираж 6000. Цена в переплете 30 р.

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., д. 10

В. Р. ВИЛЬЯМС

ИЗБРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ

ТОМ II

